

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: **1020010090812 A**
(43)Date of publication of application: **19.10.2001**

(21)Application number:	1020017005540	(71)Applicant:	QUALCOMM INCORPORATED
(22)Date of filing:	02.05.2001	(72)Inventor:	NIZRI SHLOMO VAKULENKO MICHAEL LEVY ATAI NEVO RON KOLOR SERGIO
(30)Priority:	02.11.1998 1		
(51)Int. Cl.	H04Q 7/36		

(54) IDLE MODE HANDLING IN A HYBRID GSM/CDMA NETWORK

(57) Abstract:

In a mobile wireless telecommunications system, which includes base stations (30) of a first type operating over a first air interface, and base stations (32) of a second type operating over a second air interface, a method for reselection by a mobile station (40) camped on a cell associated with a first base station (30), which is of the first type, of a second base station (32), which is of the second type. The method includes receiving signals over the second air interface from the second base station (32) and evaluating a characteristic of the signals. Responsive to the characteristic, the second base station (32) is selected in place of the first base station (30), and the mobile station (40) camps on a cell associated with the second base station (32).



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년03월27일
H04Q 7/36 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0699734
	(24) 등록일자	2007년03월20일

(21) 출원번호	10-2001-7005540	(65) 공개번호	10-2001-0090812
(22) 출원일자	2001년05월02일	(43) 공개일자	2001년10월19일
심사청구일자	2004년10월05일		
번역문 제출일자	2001년05월02일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/023232	(87) 국제공개번호	WO 2000/27158
국제출원일자	1999년10월05일	국제공개일자	2000년05월11일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 기니 비사우, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장	126869	1998년11월02일	이스라엘(IL)
	09/409,947	1999년09월30일	미국(US)

(73) 특허권자

퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

니즈리스로모
이스라엘14279티베리아스다미드하멜레크18

마쿠렌코마이클
이스라엘35849하이파하라브안카베22-19

레비아타이
이스라엘34602하이파오렌스트리트7

내보론
이스라엘20187미스가브미트즈페아비브

코를세르지오
이스라엘34612하이파나손4/1

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 권오성

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 하이브리드 GSM/CDMA 네트워크에서의 휴지 모드핸들링

(57) 요약

제 1 대기(air) 인터페이스를 통하여 동작하는 제 1 타입의 기지국(30) 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 2 타입의 기지국(32)을 포함하는 무선 이동 원격통신 시스템에서, 제 1 타입의 제 1 기지국에 관련된 셀에 캠프온한 이동국(40)이 제 2 타입의 제 2 기지국을 선택하는 방법. 이 방법은 제 2 기지국(32)으로부터 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계 및 신호들의 특징을 평가하는 단계를 포함한다. 특징에 응답하여, 제 2 기지국(32)은 제 1 기지국(30)의 자리에 선택되고, 이동국(40)은 제 2 기지국(32)과 관련된 셀에 캠프온한다.

배정도

도 5

특허청구의 범위

청구항 1.

제 1 대기 (air) 인터페이스를 통하여 동작하는 제 1 타입의 기지국 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 2 타입의 기지국을 포함하는 이동 무선 원격통신 시스템에서 사용되고, 상기 제 1 타입의 제 1 기지국과 관련된 셀에 캠프 온(camp on) 되는 이동국에 의해 수행되며 상기 제 2 타입의 제 2 기지국을 재선택하는 방법으로서,

- a) 상기 제 2 기지국으로부터 상기 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계;
- b) 상기 신호들의 특징을 평가하는 단계;
- c) 상기 특징에 응답하여, 상기 제 1 기지국 대신에 상기 제 2 기지국을 선택하는 단계; 및
- d) 상기 제 2 기지국과 관련된 셀에 캠프온하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 대기 인터페이스와 상기 제 2 대기 인터페이스는, 하나가 TDMA 대기 인터페이스이고 다른 하나는 CDMA 대기 인터페이스가 되어 서로 구별되며,

상기 특징을 평가하는 단계는 상기 신호들에 CDMA 경로 손실 기준을 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 기지국 대신에 상기 제 2 기지국을 선택하는 단계는, GSM/TDMA 동작 모드 및 CDMA 동작 모드를 지원하는 상기 이동국에서 단일 무선 자원 관리 프로토콜 레이어를 사용하는 단계를 포함하며,

상기 무선 자원 관리 프로토콜 레이어는, 병렬식 GSM 및 CDMA 프로토콜 서브레이어 및 상기 GSM 동작 모드 또는 상기 CDMA 동작 모드 중 어느 하나를 선택하는 결합기 서브레이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

제 6 항에 있어서,

상기 결합기 서브레이어는 GSM 표준에 따라서 서비스 접속 지점에 있는 이동성 관리 프로토콜 레이어로부터 메시지들을 수신하고, 상기 메시지를, 선택된 GSM 또는 CDMA 서브레이어로 향하게하는 프리미티브(primitive)들에 매핑하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

제 1 항, 제 6 항, 또는 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호들을 수신하는 단계는,

상기 이동국에 의한 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신함에 있어서 상기 이동국에 의해서 소비되는 에너지를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 소비되는 에너지를 조정하는 단계는,

상기 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하는 샘플링 레이트를 설정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 21.

제 19 항에 있어서,

상기 소비되는 에너지를 조정하는 단계는,

상기 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하는 상기 제 2 타입의 기지국들의 개수를 선택하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 22.

제 19 항에 있어서,

상기 소비되는 에너지를 조정하는 단계는,

상기 이동국에 의해서 제공되는 서비스의 소망의 품질 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하도록 상기 이동국의 가용도를 조정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 23.

제 1 항, 제 6 항, 또는 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 특징을 평가하는 단계는,

상기 제 2 기지국으로부터 수신되는 신호들을, 상기 제 1 대기 인터페이스를 통하여 상기 제 1 기지국으로부터 수신되는 신호들과 비교하는 단계; 및

상기 제 2 기지국을 선택할 것인가를 결정하기 위해서, 상기 수신된 신호들에 재선택 기준을 적용하는 단계를 포함하며,

상기 재선택 기준을 적용하는 단계는, 상기 대기 인터페이스의 빈번한 재선택을 방지하기 위하여 소정의 히스테리시스(hysteresis) 인자를 적용하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

삭제

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

제 1 대기 인터페이스와 관련된 제 1 셀과 제 2 대기 인터페이스와 관련된 제 2 셀을 포함하는 이동 무선 원격통신 시스템에서 사용하기 위한 이동국으로서,

- a) 각각 상기 제 1 및 제 2 대기 인터페이스 통하여 상기 제 1 및 제 2 셀로부터 신호들을 수신하도록 구성되는 하나 이상의 무선 송수신기; 및
- b) 휴지 (idle) 모드에서 상기 제 1 셀에 캠프온되는 상기 이동국에 응답하여 상기 제 2 셀로부터 수신되는 신호를 처리하며, 또한, 제 2 신호를 평가하고, 이에 응답하여, 상기 이동국이 상기 제 2 셀을 재선택하고 캠프온 하도록 명령하는 제어 회로를 구비하며,

상기 제 1 대기 인터페이스와 상기 제 2 대기 인터페이스는, 하나가 TDMA 대기 인터페이스이고 다른 하나는 CDMA 대기 인터페이스가 되어 서로 구별되며,

상기 제어 회로는, 또한, 상기 제 2 신호를 평가할 때에 상기 제 2 신호에 CDMA 경로 손실 기준을 적용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 36.

삭제

청구항 37.

삭제

청구항 38.

삭제

청구항 39.

삭제

청구항 40.

삭제

청구항 41.

삭제

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

청구항 44.

삭제

청구항 45.

삭제

청구항 46.

삭제

청구항 47.

삭제

청구항 48.

삭제

청구항 49.

삭제

청구항 50.

삭제

청구항 51.

제 35 항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 이동국에 의한 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여, 상기 신호들을 수신함에 있어서 상기 이동국에 의해서 소비되는 에너지를 조정하도록 프로그램되는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 52.

제 51 항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하는 샘플링 레이트를 설정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 53.

삭제

청구항 54.

삭제

청구항 55.

제 51 항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 제 1 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 상기 송수신기에 의해 수신된 상기 신호들을 비교하고,

상기 제 2 셀을 선택할지를 결정하기 위하여 재선택 기준을 상기 비교작업에 적용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 56.

삭제

청구항 57.

삭제

청구항 58.

삭제

청구항 59.

삭제

청구항 60.

제 51 항에 있어서,

상기 제어 회로는, 상기 대기 인터페이스의 빈번한 재선택을 방지하기 위하여 소정의 히스테리시스 인자를 상기 비교작업에 적용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 61.

삭제

청구항 62.

삭제

청구항 63.

삭제

청구항 64.

삭제

청구항 65.

삭제

청구항 66.

삭제

청구항 67.

삭제

청구항 68.

삭제

청구항 69.

삭제

청구항 70.

삭제

청구항 71.

삭제

청구항 72.

삭제

청구항 73.

삭제

청구항 74.

삭제

청구항 75.

제 1 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 1 타입의 기지국 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 2 타입의 기지국을 포함하는 이동 무선 원격통신 시스템에서 사용되고, 상기 제 1 타입의 제 1 기지국과 관련된 셀에 캠프 온되는 이동국에 의해 수행되며 상기 제 2 타입의 제 2 기지국을 재선택하는 방법으로서,

- a) 상기 제 2 기지국으로부터 상기 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계;
- b) 상기 신호들의 특징을 평가하는 단계;
- c) 상기 특징에 응답하여, 상기 제 1 기지국 대신에 상기 제 2 기지국을 선택하는 단계; 및
- d) 상기 제 2 기지국과 관련된 셀에 캠프온하는 단계를 포함하며,

상기 제 1 기지국 대신에 상기 제 2 기지국을 선택하는 단계는, GSM/TDMA 동작 모드 및 CDMA 동작 모드를 지원하는 상기 이동국에서 단일 무선 자원 관리 프로토콜 레이어를 사용하는 단계를 포함하며,

상기 무선 자원 관리 프로토콜 레이어는, 병렬식 GSM 및 CDMA 프로토콜 서브레이어 및 상기 GSM 동작 모드 또는 상기 CDMA 동작 모드 중 어느 하나를 선택하는 결합기 서브레이어를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

청구항 76.

제 1 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 1 타입의 기지국 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 2 타입의 기지국을 포함하는 이동 무선 원격통신 시스템에서 사용되고, 상기 제 1 타입의 제 1 기지국과 관련된 셀에 캠프 온되는 이동국에 의해 수행되며 상기 제 2 타입의 제 2 기지국을 재선택하는 방법으로서,

- a) 상기 제 2 기지국으로부터 상기 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계;
- b) 상기 신호들의 특징을 평가하는 단계;
- c) 상기 특징에 응답하여, 상기 제 1 기지국 대신에 상기 제 2 기지국을 선택하는 단계; 및
- d) 상기 제 2 기지국과 관련된 셀에 캠프온하는 단계를 포함하며,

상기 신호들을 수신하는 단계는, 상기 이동국에 의한 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신함에 있어서 상기 이동국에 의해서 소비되는 에너지를 조정하는 단계를 포함하며,

상기 소비되는 에너지를 조정하는 단계는,

- a) 상기 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하는 샘플링 레이트를 설정하는 단계,
- b) 상기 소망의 에너지 소비 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하는 상기 제 2 타입의 기지국들의 개수를 선택하는 단계, 및
- c) 상기 이동국에 의해서 제공되는 서비스의 소망의 품질 레벨에 응답하여 상기 신호들을 수신하도록 상기 이동국의 가용도를 조정하는 단계 중 적어도 하나의 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 재선택 방법.

양세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 특히 개선된 셀룰러 전화 네트워크에 관한 것이다.

배경기술

전세계에 걸쳐 많은 나라에서 셀룰러 전화 (cellular telephone) 네트워크에 GSM (Global System for Mobile) 통신을 사용하고 있다. GSM은 유용한 영역의 네트워크 서비스 및 표준을 제공한다. 기존의 GSM 네트워크는 시분할 다중 접속 (TDMA) 디지털 통신 기술에 기반하고 있지만, 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 기술을 사용하는 방향으로 발전하고 있다. 본 발명은 기존의 GSM 네트워크 및 미래의 GSM 네트워크 모두에 적용될 수 있고, 비록 본 특허 출원에서 사용하는 용어가 기존의 GSM 표준에 관한 것이지만, 본 발명은 기존의 표준이나 네트워크에 한정되는 것으로 이해되어서는 안될 것이다.

셀룰러 전화 시스템에서의 핸드오버는 MS가 전용 모드인 전화 콜 동안에 동작하고 있을 때나, MS가 콜들 사이의 휴지 모드 (idle mode) 에서 동작하고 있는 동안에 일어날 수 있다. 휴지 모드 핸드오버는 MS가 네트워크의 가장 적당한 기지국 셀에서 "캠프온 (camped-on)" 하고 (즉, 셀의 제어 채널을 조정하여 페이지를 수신하고 이로부터 신호를 브로드캐스트한다), 이러한 셀을 통해 네트워크에 등록하는 것을 목적으로 한다. 그 후, MS는 요구가 있을 때 즉시 서비스 요구를 개시 또는 수신할 준비를 한다.

GSM 표준의 패밀리, 특히 본 출원에서 참고로 포함되는 GSM 표준 03.22는 3가지의 중요한 상호관련된 프로세스의 관점에서 휴지 모드 동작을 정의한다.

- PLMN (public land mobile network) 선택;
- 셀 선택 및 재선택; 및
- 위치 갱신.

MS와 기지국간의 시그널링에 대한 GSM 표준에 의해 정의되는 프로토콜 스택에서, 이러한 휴지 모드 기능은 무선 인터페이스 프로토콜 레이어 3 (RIL-3)에 의해 수행된다. 이러한 레이어 내에서, 셀 선택/재선택 프로세스는 무선 자원 관리 서브 레이어에 의해 수행되고, PLMN 선택 및 위치 갱신 프로세스는 이동성 관리 (MM) 서브 레이어에 의해 수행된다.

MS가 휴지 모드에 들어갈 때 (스위치가 켜질때 또는 콜의 종료시) 마다, PLMN을 선택하고 이 PLMN의 셀에 캠프온을 시도한다. 소정의 우선 순위에 따라서, 연결되는 특정의 PLMN이 수동이나 자동으로 선택될 수 있다. 셀 선택 절차는 MS가 적당한 셀에 캠프온되어, 신뢰성 있게 데이터를 수신하고 디코딩할 수 있는지 및 콜 개시 시 접근이 허용될 가능성이 있는지를 확인한다. 셀 선택은 모든 가능한 기지국 채널의 일반적 탐색에 기초할 수 있고, 또는 저장된 셀 목록 및/또는 MS가 전용 모드에 있을 때 이루어지는 셀 신호 강도 측정치를 참고로 하여 이루어질 수 있다. 셀 선택의 대안적 방법은 다음과 같은 GSM 용어로 언급된다.

지원되는 모든 동작 대역에서 MS가 모든 채널을 탐색하는 통상 셀 선택 (Normal Cell Selection);

초기 셀 선택의 스피드를 높이기 위해 저장된 셀 목록에 기초하여 상기 탐색이 이루어지는 저장 목록 셀 선택 (Stored List Cell Selection); 및

콜 종료후 콜 선택의 스피드를 높이기 위해 전용 모드에서 이루어진 측정치를 MS가 사용하는 선택된 셀 선택 (Choose Cell Selection).

일단 MS가 선택되고 적당한 셀에 캠프온되면, MS는 네트워크에 자신의 위치를 등록하기 위해 기지국에 위치 갱신 메시지를 송신한다.

MS는 인접 셀로부터의 신호뿐만 아니라 캠프온 상태의 현재 셀로부터 수신된 신호를 계속해서 모니터한다. 가령, 인접 셀로부터의 신호가 현재 셀의 신호보다 강하거나, 네트워크 조건 및 우선순위 때문에, 셀 변경이 표시될 경우, 셀 재선택이 실시되고, 요구에 따라 위치 갱신이 뒤따른다. MS가 현재 셀과의 연결에 실패할 경우에는, 셀 선택 및 필요하다면 PLMN 선택이 동일하게 실시된다.

적당한 셀을 발견할 수 없거나, MS가 서비스를 수신하는 것이 허용되지 않을 경우에는 (가령, GSM 가입자 아이덴티티 모듈(SIM)이 적절히 삽입되지 않거나 네트워크가 위치 갱신 요구를 거부할 경우), MS는 제한된 서비스 모듈로 들어간다. 제한된 서비스에서, MS는 PLMN 아이덴티티에 관계없이 긴급 콜을 할 수 있게 하는 임의의 셀에 캠프온하려고 시도한다.

상술한 사항은 특히 GSM 표준 및 TDMA 동작에 관한 것이지만, 핸드오버 및 휴지 모드 동작은 다른 셀룰러 전화 시스템 및 표준의 일부분이다. CDMA는 셀룰러 전화 가입자와 기지국간에 좀 더 신뢰성 있고 페이드가 없는 링크를 가능하게 할 뿐만 아니라 TDMA보다 더 효율적으로 무선 대역폭을 사용하는 개선된 디지털 통신 기술이다. 현재 사용되는 CDMA 표준은 TIA (Telecommunications Industry Association)에 의해 널리 공포된 TIA/EIA-95 (IS-95로 통칭됨)이다.

본 출원에 관한 GSM 및 CDMA 표준은 본 명세서의 마지막 부분의 부록 A에 참고로 열거된다.

하이브리드 GSM/CDMA 셀룰러 통신 시스템은 비록 아직은 상업적으로 사용되지는 않지만, 특허 문헌에는 개시되어 있다. 예를 들어, 본 출원에서 참고로 포함하는 PCT 특허 번호 PCT/US96/20764는 GSM 네트워크 서비스 및 프로토콜을 구현하기 위해 CDMA 대기 (air) 인터페이스 (즉, 기본 RF 통신 프로토콜)를 사용하는 무선 통신 시스템을 기술한다. 이러한 시스템을 사용하여, 기존의 GSM 네트워크의 TDMA 기지국 (BSS) 및 가입자 유닛 중 적어도 일부가 대응하는 CDMA 장치로 대체되거나 보충될 수 있다. 이 시스템에서 CDMA BSS는 표준 GSM 대기 인터페이스를 통해 GSM 이동 스위칭 센터 (MSCs)와 통신하도록 구성된다. 따라서, GSM 네트워크 서비스의 핵심은 유지되고, TDMA에서 CDMA로의 전환은 사용자에게 명백하다.

또한, GSM 및 CDMA 엘리먼트 모두를 포함하는 하이브리드 셀룰러 통신 네트워크는 PCT 특허 공보 WO 95/24771 및 WO 96/21999에 기술되어 있고, 본 출원에 참고로 포함되는 Ottawa (1993)에서의 제 2차 Intentional Conference on Universal Personal Communications의 프로시딩 pp. 181 - 185에 있는 명칭이 "A Subscriber Signaling Gateway between CDMA Mobile Station and GSM Mobile Switching Center"인 Tscha 등에 의한 기사에도 기술되어 있다. 이 간행물의 어느 것도 하이브리드 네트워크상에서 효과적인 핸드오버 및 휴지 모드 동작을 구현하는 방법에 관한 특정 문제들을 다루고 있지 않다.

본 출원에서 참고로 역시 포함되는 PCT 특허 출원 PCT/US97/00926에서는 하이브리드 GSM/CDMA 통신 시스템에서 CDMA 및 TDMA BSS 간에 전용 인터시스템 핸드오버 방법을 기술하고 있다. CDMA 기술에 따라, GSM/TDMA BSS는 파일럿 비컨 (pilot beacon) 신호를 생성한다. 전화 콜 동안, 가입자 유닛은 파일럿 신호를 검출하고 기지국 제어기에 신호가 검출되었다는 것을 통지한다. 그 후, 가입자 유닛은 그 콜을 간섭하지 않고서 CDMA에서 TDMA BSS로 핸드오버된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 하이브리드 GSM/CDMA 셀룰러 통신 네트워크에서 사용되는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 일부 태양에서의 또 다른 목적은 하이브리드 셀룰러 통신 네트워크에서 이동국의 개선된 휴지 모드 동작을 가능하게 하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 일부 태양에서의 또 다른 목적은 이동국이 휴지 모드일 동안에 TDMA와 CDMA 기지국간에 이동국의 핸드오버를 가능하게 하는 개선된 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, 혼합된 GSM/CDMA 이동 통신 시스템은 PLMN과 연결된 TDMA 및 CDMA 기지국 서비스 시스템 (BSS) 모두를 포함한다. 바람직하게 이 시스템은 서킷 스위칭 (circuit-switched) 방식 및 패킷 스위칭 방식 서비스 모두를 제공하도록 적응된다. 일반적으로, 이런 유형의 시스템이 상술의 PCT 특허 출원, 및 본 출원에서 참고로 포함되고 본 출원의 양수인에 양도된 미국 특허 출원번호 제 09/365,967호에서 기술되어 있다. 이 시스템에서 이동국 (MS;

mobile station)은 TDMA와 CDMA 대기 인터페이스 사이에서 적절히 스위칭함으로써, 바람직하게 두 유형의 인터페이스를 통해 GSM 네트워크 프로토콜을 사용하면서 두 유형의 기지국과 통신할 수 있다. 휴지 모드에서 동작하고 있는 동안에, MS는 TDMA 및 CDMA 셀 모두로부터 신호를 수신하고 평가함으로써 캠프온할 기지국 셀을 자동으로 선택한다.

MS가 한 유형(TDMA 또는 CDMA)의 셀에 캠프온할 동안에도, 동일 유형 및 다른 유형 모두의 셀을 모니터한다. MS는 수신된 신호, 및 네트워크 조건이나 사용자 선호도와 같은 소정의 다른 기준에 기초하여 적절하게 다른 유형의 셀을 재선택할 수 있다. 바람직하게, 모니터링과 재선택의 기준 및 절차는 휴지 모드에서의 MS에 의한 전력 소모를 최소화하도록 선택된다. 더 바람직하게, MS에 의한 휴지 모드 동작 및 셀 선택/재선택은 하이브리드 GSM/CDMA 무선 자원 관리(RR)서브 레이어를 포함하는 프로토콜 스택에 의해 제어된다. 하이브리드 RR서브 레이어는 TDMA와 CDMA 하위(물리)레이어 사이를 인식하고 선택한다.

바람직하게는, 비용, 중량 및 소비전력을 감소시키기 위해, MS는 GSM/TDMA 및 CDMA 사용을 위한 각각의 선택가능한 모드를 갖는 단일 송수신기를 가진다. 그러나, 본 발명의 원리들은 다른 유형의 이동국 및 네트워크를 이용하여, 예를 들어, 분리되거나 부분적으로 집적된 TDMA 및 CDMA 송수신기를 가지는 이동국을 이용하여, 또는, GSM-컴플라이언트(compliant)가 아닌 다른 하이브리드 네트워크에서 유사하게 적용될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, MS의 휴지 모드 동작은 다음 요구조건의 균형을 기초로 한다.

1. 이용가능한 최상의 셀에 캠프온 하기;
2. 페이징(paging) 메시지 손실을 피하기;
3. 배터리 수명을 보호하기 위한 휴지 모드의 작동 최소화 하기

바람직하게는, 휴지 모드에서의 MS는 계속적으로 MS가 캠프온 된 셀(이하 '서빙 셀'이라 함) 및 인접한 셀로부터 신호 측정을 평가하고, 또한, 캠프온에 이용가능한 최적의 셀을 선택하도록 네트워크로부터 셀 브로드캐스트 정보를 수신한다. 최적의 셀 선택은 서비스 콜을 개시하거나 페이징 요구에 반응함에 있어서 성공율에 직접적인 영향을 미친다. 인접 셀이 서빙(serving) 셀에 적합하다고 발견되면, 돌발적인 커버리지의 손실을 피하기 위해 적절한 셀 재선택이 유용하다.

유사하게는, 페이징(paging) 메시지의 손실을 피하기 위해, 가장 이용가능한 셀에 캠프온하며, 사전에 평가되지 않은 셀에 캠프온 하는 "블라인드(blind)"를 피하는 것이 중요하다. 그러나, 이러한 필요성은 빈번한 위치 영역의 변화 및 대기 인터페이스 재선택으로 인하여 발생할 수 있는 페이징 메시지의 손실에 의해 균형이 잡힌다.

배터리 수명은 휴지 배경 작동 양에 의존한다. 위치 영역이 변경되면 MS는 새 셀 파라미터를 판독해야 하고 갱신된 위치에 대한 시그널링 접속을 설정해야 하기 때문에, 모든 셀 변화와 특히 위치 영역 및 대기 인터페이스 재선택의 모든 변화는 증가된 작동을 의미한다. 또한, 다중 무선 대역(GSM의 900 및 1800 MHz 대역 등) 및 이중대기 인터페이스의 모니터링은 배터리 수명에 영향을 미칠 증가된 작동을 의미한다. 따라서, 배터리 수명을 보존하기 위해서, MS는 바람직하게는 이중 인터페이스 작동을 최소화하고, 필요시에만 대기 인터페이스 재선택을 수행한다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, 대기 인터페이스는 2개의 선택적인 세트의 환경 하에서 재선택된다:

1. 액티브 대기 인터페이스(즉, MS가 캠프온 된 셀의 대기 인터페이스; 본 명세서에서 2개의 대기 인터페이스 중 다른 하나는 패시브(passive) 대기 인터페이스라 한다)의 커버리지의 돌연한 단절이 있으면 발생하는 강요된 재선택. 이러한 상황에서, MS는 새로운 대기 인터페이스에 대한 사전 정보를 갖지 않고, 초기 셀 선택을 하는 것처럼, 예를 들어 전원을 켤 때 처럼, 변화를 핸들링 해야 한다.
2. 예를 들어, 액티브 대기 인터페이스에 대한 셀의 신호 세기 및 품질과 관계있는, 사전 정의된 임계 조건의 만료시에 발생하는 정렬된 재선택. 이러한 경우, MS는 모드 재선택에 앞서 액티브 및 패시브 대기 인터페이스 양자를 모니터링하며, 바람직하게는, 모드 변화는 셀 재선택과 일반적으로 유사한 방식으로 핸들링된다.

선택적으로는, 그러한 네트워크-유발 주기적인 탐색에 더하여, MS 자체는 패시브 모드의 주기적인 모니터링을 하도록 모드 탐색 타이머를 작동시킨다. 타이머는 보다 덜 바람직한 대기 인터페이스를 끝없이 캠프온 하는 것을 피하게 할 수 있다.

통상적으로는, 대기 인터페이스 중 하나(보다 바람직하게는 CDMA 대기 인터페이스)는 바람직한 대기 인터페이스로서 네트워크 또는 MS의 사용자에게 의해 설정되며, MS는 캠프온 할 GSM/TDMA 또는 GSM/CDMA 셀이 선택되면 이러한 인터페이스를 통해 통신을 한다. 바람직한 대기 인터페이스는 MS에 삽입된 가입자 식별 모듈(SIM) 또는 MS 자체의 비휘발성 메모리에서 MS에 기록된다. SIM은 바람직하게는 GSM 표준과 호환성이 있지만, CDMA 및 하이브리드 동작에 관한 정보(사용자 선호도 등)를 저장하는 확장 메모리 부분(파일)을 포함한다.

바람직하게는, 대기 인터페이스의 강요된 재선택이 발생할 때, MS는, 공지된 경우, 우선, 마지막 액티브 인터페이스의 선택을 시도한다. 다른 경우, 만약 그러한 선호도가 SIM에 정의되고 프로그램되거나 디폴트 대기 인터페이스가 비휘발성 메모리에 프로그램되면, MS는 가입자의 바람직한 대기 인터페이스를 선택할 수 있다. 만약 적절한 셀이, 선택된 대기 인터페이스에서 발견되지 않으면, 셀 선택은 종료되고, MS는 다른 대기 인터페이스의 선택을 시도한다. 바람직하게는, MS가 하나 또는 다른 대기 인터페이스에 대해 셀의 존재 또는 선행의 사전(a priori) 정보를 가질 때 선택을 최적화 하기 위해서, 바람직하게는, 인터페이스 선택 순서에 대한 초기 판정은 각 주파수 대역에 대한 대기 인터페이스 양자에 걸쳐서 수신된 신호의 초기 전력 측정에 선행한다. 마지막으로, 만약 모든 가능 인터페이스가 시도되고, 적절한 셀이 발견되지 않으면, 모드 선택은 상위 프로토콜레이어 그리고 그 후 사용자에게 전달된 실패 표시와 더불어 종료된다.

바람직하게는, 소정의 재선택 기준이 만족되면 MS는 정렬된 재선택에 착수한다. 예를 들어, 본 발명의 바람직한 실시예에서, MS는 다음의 모든 조건이 만족되면 패시브 대기 인터페이스의 주기적인 모니터링을 시작한다:

1. 네트워크는 패시브 대기 인터페이스를 통하여 작동하는 인접 셀이 이용가능함을 나타내는 표시를 MS에 브로드캐스트한다; 그리고
2. 액티브 대기 인터페이스를 통해 작동하는 모든 셀로부터 MS에 의해 수신된 신호레벨은 임의의 시간 주기 동안, 바람직하게는 T=5 초 동안, 소정의 임계치(네트워크를 통해 브로드캐스트될 수도 있음) 이하에 존재한다; 및
3. 임의의 시간 주기(T) 동안 액티브 모드의 "인접 후보" 셀의 목록에는, 소정수의 셀들 이하, 바람직하게는 2개의 그러한 셀 이하로 존재한다.

그런 다음, MS는 액티브 및 패시브 대기 인터페이스를 통해 셀들로부터 수신된 신호의 세기 및 신호의 상대적인 품질을 측정 및 비교함으로써 대기 인터페이스 재선택을 수행할 지 여부를 결정한다. 본 발명의 몇몇 바람직한 실시예에서는, 대기 인터페이스 재선택에 대해 결정하기 위해, 측정된 신호의 세기 또는 품질은 조합 재선택 기준에 의해 가중되며, 조합 재선택 기준은 다음을 포함한다:

상술한 바와 같은, 대기 인터페이스 선호도(또는 우선순위);

대기 인터페이스 간에 빈번한 변화를 방지하기 위해 부가되는 인자인 인터페이스 재선택 히스테리시스(hysteresis);

커버리지의 돌발적 단절을 조우하기 전에 액티브 모드를 변화시킬 목적으로, MS가 임의의 커버리지 영역의 경계 셀에 위치한 상황을 고려하는 강한 인접물(SN) 평가.

다른 적절한 기준은 본 기술의 당업자에게 자명하다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 제 1 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 1 타입의 기지국 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 제 2 타입의 기지국을 포함하는 무선 이동 원격통신 시스템에서, 제 1 타입의 제 1 기지국에 관련된 셀에 캠프온(camp on)되는 이동국에 의해 제 2 타입의 제 2 기지국을 재선택하는 방법으로서, 제 2 기지국으로부터 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계; 신호들의 특징을 평가하는 단계; 그 특징에 응답으로, 제 1 기지국 대신에 제 2 기지국을 선택하는 단계; 및 제 2 기지국과 관련된 셀에 캠프온 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법이 제공된다.

바람직하게는, 제 1 및 제 2 대기 인터페이스 중 하나는 TDMA 대기 인터페이스를 포함하고, 다른 하나는 CDMA 대기 인터페이스를 포함하며, 특징을 평가하는 단계는 신호들에 CDMA 경로 손실 기준을 적용하는 단계를 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 제 2 기지국을 선택하는 단계는 실질적으로 명확한 방법으로, CDMA 대기 인터페이스를 통한 셀 선택 및

재선택 절차들을 이동국의 GSM 무선 인터페이스 프로토콜 레이어에 적용하는 단계를 포함한다. 바람직하게는, 이동국이 CDMA 대기 인터페이스를 통하여 동작하는 기지국에 관련된 상기 셀에 캠프온(camp on)하는 동안에, 일반적으로 GSM 표준에 따라서 휴지(idle) 모드 절차들을 수행한다.

더 바람직하게는, 제 1 기지국 대신에 제 2 기지국을 선택하는 단계는 GSM/TDMA 및 CDMA 동작 모드 모두를 지원하는 이동국에서 단일의 무선 자원 관리 프로토콜 레이어를 사용하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 무선 자원 관리 프로토콜 레이어는 서로 유사한 GSM 및 CDMA 프로토콜 서브레이어 및 GSM 또는 CDMA 동작 모드를 선택하는 결합기 서브레이어를 포함한다. 바람직하게는, 결합기 서브레이어는 GSM 표준에 따라서 서비스 접속 지점(access point)에 있는 이동성 관리 프로토콜 레이어로부터 메시지를 수신하고, 선택된 GSM 또는 CDMA 서브레이어로 향하게하는 프리미티브(primitives)들로 그 메시지를 매핑(map)한다.

바람직한 실시예에서, 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계는 제 1 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신할 때 사용되기도 하는 이동국에서의 단일 무선 송수신기를 사용하는 단계를 포함한다. 바람직하게는, 신호들을 수신하는 단계는 GSM 또는 CDMA 시그널링 모드에서 신호들을 수신하는 단계를 포함한다.

바람직하게, 이동국이 제 1 기지국에 관련된 셀에 캠프온 되는 동안에 이동국의 간헐적 액티브 기간동안 그 셀로부터 신호들을 수신하고 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하는 단계는, 액티브 기간 사이에 있는 이동국의 휴면(sleep) 기간동안 신호들을 탐색하여 수신하는 단계를 포함한다.

바람직한 실시예에서, 신호들을 수신하는 단계는 제 1 대기 인터페이스 상의 신호들에 의한 검출된 커버리지(coverage)의 손실에 대한 응답으로, 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들을 수신하도록 이동국을 제어하는 단계를 포함한다.

다른 바람직한 실시예에서, 신호들을 수신하는 단계는 소정의 모니터링 기준이 만족되었다는 표시에 대한 응답으로, 제 2 대기 인터페이스를 통하여 신호들의 모니터링을 개시하는 단계를 포함한다. 바람직하게는, 그 표시는 제 1 대기 인터페이스를 통하여 이동국으로 브로드캐스트(broadcast)된, 셀들이 제 2 대기 인터페이스를 통하여 이용가능하다는 메시지를 포함한다. 더 바람직하게는, 모니터링을 개시하는 단계는 제 1 대기 인터페이스를 통하여 수신된 신호들의 레벨에 응답하여 제 2 대기 인터페이스를 통하여 모니터링을 개시하는 단계를 포함한다. 가장 바람직하게는, 이동국은 제 1 대기 인터페이스를 통한 복수의 후보 셀들로부터 신호들을 수신하고자 시도하며, 모니터링을 개시하는 단계는 제 1 대기 인터페이스를 통하여 수신된 신호들이 소정의 시간 기간동안 미리 정해진 레벨 이하인 경우에 제 2 대기 인터페이스를 통하여 모니터링을 개시하는 단계를 포함한다.

바람직하게는, 이동국은 제 1 대기 인터페이스를 통하여 복수의 후보 셀들로부터 신호들을 수신하고자 시도하며, 모니터링을 개시하는 단계는 제 1 대기 인터페이스를 통한 후보 셀들의 개수가 소정의 시간 기간동안 소정의 최소 개수 아래인 경우에 제 2 대기 인터페이스를 통하여 모니터링을 개시하는 단계를 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 모니터링을 개시하는 단계는 제 2 대기 인터페이스를 통한 모니터링이 아직 발생하지 않은 소정의 시간 기간의 만료시에 모니터링을 개시하는 단계를 포함한다.

바람직한 실시예에서, 신호들을 수신하는 단계는 이동국에 의해 소모되는 에너지의 소망하는 레벨에 응답하여 신호들을 수신시에 이동국에 의해서 소모되는 에너지를 조절하는 단계를 포함한다. 바람직하게, 소모되는 에너지를 조절하는 단계는 소모되는 에너지의 소망하는 레벨에 응답하여 신호들을 수신하는 샘플링 레이트를 설정하는 단계를 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 소모되는 에너지를 조절하는 단계는 소모되는 에너지의 소망하는 레벨에 응답하여 신호들을 수신하는 제 2 타입의 다수의 기지국들을 선택하는 단계를 포함한다. 더 부가적으로 또는 대안으로, 소모되는 에너지를 조절하는 단계는 이동국에 의해서 제공되는 서비스의 소망의 품질 레벨에 응답하여, 신호들을 수신하는 이동국의 가용도를 조절하는 단계를 더 포함한다.

바람직하게는, 특징을 평가하는 단계는 제 2 기지국을 통하여 수신되는 신호들을 제 1 대기 인터페이스를 통하여 제 1 기지국으로부터 수신되는 신호들과 비교하는 단계; 및 제 2 기지국을 선택할 것인가를 결정하기 위해서 재선택 기준을 수신된 신호들에 적용하는 단계를 포함한다. 바람직한 실시예에서, 기준을 적용하는 단계는 소정의 대기 인터페이스 선호도에 응답하여 신호의 측정된 특징들에 가중치를 부여하는 단계를 포함한다. 바람직하게는, 선호도는 이동국의 사용자에게 의해서 설정된다. 대안으로, 선호도는 기지국들이 관련된 네트워크에 의해서 설정된다. 부가적으로 또는 대안으로, 이동국은 선호도의 기록을 저장한다.

바람직하게, 기준을 적용하는 단계는 대기 인터페이스의 빈번한 재선택을 막기 위해서 소정의 히스테리시스(hysteresis) 인자를 적용하는 단계를 포함한다.

바람직한 실시예에서, 신호들을 비교하는 단계는 이동국이 제 1 대기 인터페이스를 통하여 제공되는 커버리지(coverage)의 경계 영역(area)에 있을 때 강한 인접 셀들의 평가를 수행하는 단계를 포함한다.

바람직하게, 특징을 평가하는 단계는 제 1 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 수신된 신호들의 전력 레벨들을 비교하는 단계 및 제 1 및 제 2 대기 인터페이스를 통하여 수신된 신호들로부터 얻어진 경로 손실 기준을 비교하는 단계를 포함한다.

부가적으로 또는 대안으로, 제 2 기지국을 선택하는 단계는 통신할 공중 육상 이동 네트워크(public land mobil network)의 이동국에 의한 선택에 응답하여 기지국을 선택하는 단계를 포함한다.

바람직한 실시예에서, 제 2 기지국을 선택하는 단계는 제 1 대기 인터페이스를 통하여 브로드캐스트된 인터페이스 재선택에 대한 기준에 관한 정보를 수신하는 단계; 및 브로드캐스트된 정보에 응답하여 제 2 기지국을 선택하는 단계를 포함한다.

다른 바람직한 실시예에서, 제 2 기지국을 선택하는 단계는 인터페이스 재선택에 대한 기준에 관한 정보를 이동국의 메모리 모듈(module)에 저장하는 단계; 및 저장된 정보에 응답하여 제 2 기지국을 선택하는 단계를 포함한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 제 1 대기 인터페이스에 관련된 제 1 셀과 제 2 대기 인터페이스에 관련된 제 2 셀을 포함하는 무선 이동 원격통신 시스템에서, 이동국은 각각 제 1 및 제 2 대기 인터페이스 통하여 제 1 및 제 2 셀로부터 신호들을 수신하는 적어도 하나의 무선 송수신기; 및 이동국이 휴지 모드에서 제 1 셀에 캠프온하는 동안에 제 2 셀로부터 수신되는 신호를 갖고 제 2 신호를 평가하며, 이에 응답하여, 이동국이 제 2 셀을 선택하고 캠프온 하도록 명령하는 제어 회로를 포함한다.

바람직하게, 적어도 하나의 송수신기는 제 1 또는 제 2 대기 인터페이스를 통하여 동작할 수 있는 단일 무선 송수신기를 포함한다.

바람직한 실시예에서, 이동국은 인터페이스 재선택에 관한 정보를 저장하는 가입자 정보 모듈을 포함하고, 제어 회로는 저장된 정보에 응답하여 이동국이 제 2 셀을 재선택하고 캠프온 할지를 결정한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 무선 이동 원격통신 시스템에서, 제 1 셀에 캠프온한 이동국에 의한 셀 재선택 방법에 있어서, 대기를 통하여 제 2 셀로부터 신호들을 수신하는 단계; 제 2 셀이 제 1 셀과 상이한 위치 영역에 속하는지를 결정하는 단계; 제 2 셀의 결정된 위치 영역에 응답하여 신호들의 특징을 평가하는 단계; 및 평가에 응답하여 제 1 셀의 위치에 캠핑을 위해 제 2 셀을 선택하는 단계를 포함한다.

바람직하게, 신호들의 특징을 평가하는 단계는 신호들에 임계치 기준을 적용하는 단계를 포함한다. 임계치는 제 2 셀이 제 1 셀과 상이한 위치 영역에 속하는 경우에 비교적 더 높고, 제 2 셀이 제 1 셀로서 동일한 위치 영역에 속하는 경우에 비교적 낮은 것이 바람직하다.

바람직한 실시예에서, 제 2 셀이 상이한 위치 영역에 속하는지를 결정하는 단계는 제 1 셀로부터 제 2 셀의 위치 영역을 나타내는 브로드캐스트를 수신하는 단계를 포함한다.

다른 바람직한 실시예에서, 제 2 셀이 상이한 위치 영역에 속하는지를 결정하는 단계는 이동국의 메모리에서, 제 2 셀의 위치 영역의 저장된 기록을 조회하는 단계를 포함한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하면, 무선 이동 원격통신 시스템에서, 이동국이 제 1 셀에 캠프온하는 동안에 제 2 셀로부터 신호들을 수신하는 무선 송수신기; 및 제 2 셀이 제 1 셀과 상이한 위치 영역에 속하는지 여부를 결정하고 제 1 셀 대신에, 캠핑할 제 2 셀을 선택할지를 결정하기 위해서 제 2 셀의 결정된 위치 영역에 응답하여 제 2 셀로부터 수신되는 신호들을 프로세싱하는 제어 회로를 포함하는 이동국이 부가적으로 제공된다.

본 발명은 도면과 함께 고려되는 다음의 바람직한 실시예의 상세한 설명들로부터 충분히 이해될 것이다.

실시예

하이브리드 GSM/CDMA 셀룰러 시스템의 일반적 특징들

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 하이브리드 GSM/CDMA 셀룰러 통신 시스템(20)의 개략적인 블록도인 도 1을 참조한다. 시스템(20)은 상술된 것처럼 GSM 네트워크 프로토콜들에 기초한 PLMN(22)의 주변에 설립되었다. 간략화를 위하여 오직 하나의 PLMN이 도 1에 도시되었지만, 가입자국이 이를 통하여 통신할 수 있는 이런 유형의 복수의 상이한 네트워크들이 존재할 것이다.

PLMN(22)은 적어도 하나의 지리적인 영역내의 네트워크의 동작을 제어하는 이동서비스 스위칭 센터(MSC)(24) 또는 수많은 이런 센터(여기선 설명의 명확을 위해 오직 하나의 MSC만이 도시되었다)를 포함한다. 다른 기능들 중에서, MSC(24)는 PLMN(22)을 PSTN 및/또는 PDN(48)으로 연결하는 것뿐만아니라 가입자 유닛들의 장소 등록 및 기지국들 사이의 가입자 유닛들의 핸드오버를 책임진다. PLMN은 또한 GSM 표준에 따라서 네트워크 관리 센터(NMC)(26) 및 셀 브로드캐스트 센터(CBC)(28)를 포함한다. 시스템(20)의 기능 및 동작은 상술의 미국 특허 제 09/365,967 호에 개시되어 있다.

시스템(20)은 복수의 이동국(MS)(40)을 포함하는데, 이는 복수의 기지국 서브시스템(BSS)(30 및 32)을 통하여 일 또는 그 이상의 허용된 셀룰러 통신 주파수상의 무선 RF 링크 상에서 PLMN(22)과 통신한다. 가입자 유닛 이라고도 알려진 MS(40)은 실질적인 표준 GSM TDMA 시그널링 프로토콜을 사용하여 GSM BSS(32) 및 이하에서 설명될 CDMA 에 기초한 통신 방법들을 사용하여 CDMA BSS(32)와 통신할 수 있다.

GSM BSS(30) 및 CDMA BSS(32)는 MSC(24)와 통신하고 이것의 제어를 받는다. GSM BSS(30) 와 MSC(24)간의 통신은 실질적으로 GSM 표준에 따른다. CDMA BSS(32)는 GSM 표준에 따라서 PLMN(22)과 통신한다. BSS(32)는 또한 바람직하게는 미국 특허 출원 제 09/365,963 호에 개시된 것처럼 CBC(28)과 통신을 하여, 대기를 통하여 브로드캐스트될 메시지를 수신하는데, 상술의 미국 특허 출원은 본 특허 출원의 양수인에게 양도되어 있으며, 그 공개는 여기서 참조로서 포함된다. 바람직하게는 BSS(32)는 또한 NMC(26)과 통신하는 무선 동작 및 유지 센터(OMC-R)(38)를 포함한다.

CDMA BSS(32)와 MS(40)간의 통신은 바람직하게는 CDMA 통신에 대한 IS-95 표준에 따른 CDMA "대기 인터페이스" 상에 확립된다. BSS(32)는 다수의 기지국 송수신기(BTS)(36)를 제어하고 이와 통신하는 기지국 제어기(BSC)(34)주변에서 확립된다. 각 BTS(36)는 MS(40)가 지리적 영역 또는 셀 내에 있거나 특정의 BTS 에 의해서 서브될 때 MS(40)로 RF 신호를 송신하고 MS(40)로부터 RF 신호를 수신한다. 휴지 모드에 들어갈 때, 스위치가 켜진 바로 직후 또는 콜들 사이에서, MS는 셀들 중에 하나를 선택하고 캠프온 한다. 휴지 모드에 있는 동안에, MS는 일반적으로 인접한 다른 셀들을 연속적으로 모니터링하여 캠프온 할 다른 셀을 선택할지 여부를 결정하게 된다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 시스템(20)의 휴지 모드 셀 선택의 태양을 설명하는 GSM/TDMA 셀들(47)과 GSM/CDMA 셀들(49)의 중첩을 개략적으로 도시한 도면이다. MS(40)이 GSM BSS(30)에 관련된 TDMA 셀들(47)에 의해서만 서브되는 영역에만 있으면, 이들 셀들 중에 하나를 선택하여 캠프온 하게되고 셀 재선택(캠프온 할 새로운 TDMA 셀의 선택)이 요구되는지를 결정하기 위해 인접한 셀들로부터 수신되는 신호를 주기적으로 모니터링한다. 그러나, MS가 도 2에 도시된 셀들(1 내지 5)중 어느 하나에 들어가면 CDMA BSS(32)에 관련된 셀들로부터의 CDMA 신호들 또한 모니터링하게 된다. 적당하다면, 셀뿐 아니라 대기 인터페이스까지 재선택 될 수 있도록 MS는 캠프온할 CDMA 셀들중에서 하나를 선택하게 된다. 셀들(3,4 및 5)은 대기 인터페이스의 재선택이 요구되고, MS(40)가 GSM/TDMA BSS들에 의해서 서브되는 영역의 끝에 도달했다고 알려지는 "경계 셀들"로 여겨진다. MS가 오직 하나의 CDMA 셀에 의해서 서브될 때에도 이와 유사한 셀 및 대기 인터페이스의 재선택 프로세스들이 일어난다.

이러한 시스템(20)에서 모니터링, 셀 선택 및 재선택을 수행하는 방법들은 이하에서 설명될 것이다. 시스템(20)에서 CDMA BSS(32)간에 뿐만 아니라 콜동안에 전용 모드에서 GSM/CDMA와 GSM/TDMA 서비스간에 및 그역의 경우에 핸드오버를 수행하는 방법들은 상술의 미국 특허출원 제 09/365,967 호에 개시되어 있다. 도 1에 도시된 것처럼 이러한 방법들 및 시스템(20)의 설계에 의해서, MS(40)는 TDMA 영역에서의 서비스를 잃어버리지 않고, 서비스가 이행되는 시스템(20)에 의해서 서브되는 이들 영역에서 CDMA 서비스의 이익을 받게 된다. TDMA 와 CDMA 간의 전이 영역들은 MS(40)의 사용자들에게 실질적으로 명백한데, 이는 높은 레벨의 GSM 네트워크 프로토콜들이 시스템 전체를 통하여 관찰되고, 오직 낮은 레벨의 RF 물리 인터페이스가 전이동안 변화되기 때문이다.

이동국의 구조 및 프로토콜들

도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 MS(40)와 BSS들(30 및 32)간에 통신 프로토콜 스택들을 개략적으로 도시하는 블록도이다. MS(40)은 GSM 표준에 따라서 실질적인 수정없이 GSM/TDMA 대기 인터페이스를 통하여 GSM BSS(30)와 통신한다. 그러므로, MS(40)를 수용하기 위해서, BSS(30) 또는 도면상 블록(53 및 54)으로 나타내어진 GSM 레이어

(1) 및 레이어(2) 표준 인터페이스 프로토콜들에 실질적인 수정이 요구되지 않는다. MS(40)는 바람직하게는 CDMA IS-95 대기 인터페이스에 기초하여, CDMA 대기 인터페이스를 통하여 CDMA BSS(32)와 통신을 한다. 당해 기술분야에서 알려진 이동국들은 GSM 인터페이스 또는 CDMA 인터페이스 중 어느 하나만을 통하여 동작할 수 있다.

이들 인터페이스 모두를 유지하기 위해서, MS(40)는 도 1의 이동 장비(equipment)(ME) (42)를 포함하는데, 이는 각각 TDMA 동작을 위해 구성된 하나의 무선 송수신기와 CDMA 동작을 위해 구성된 하나의 무선 송수신기를 갖거나, CDMA와 TDMA 간을 동적으로 스위칭하는 단일 송수신기를 포함한다. 또한 ME는 이동 터미네이션(TM)을 포함하는데, 이는 음성 및/또는 데이터의 입력 및 출력을 위한 단말기 장치(TE)를 지원한다. 부가적으로, MS(40)는 GSM 표준에 따라서 가입자 아이덴티티 모듈(SIM)(44)을 포함한다.

도 4는 MS(40)를 설명하는 개략적인 블록도인데, 이는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 ME(42)의 단일 무선 송수신기를 포함한다. MS(40)는 TDMA 및 CDMA 신호들을 발생시키고 처리할 수 있는 DSP 코어(60)를 포함하는 모뎀 유닛(59) 주위에 확립된다. 바람직하게는, 코어(60)는, SIM(44)를 위한 포트(가질뿐 아니라 GSM 타이밍 로직(64) 및 GSM 하드웨어 가속기(62)(또는 DSP)에 의해서 지원되며 자립형(stand-alone) CDMA 송신/수신 처리를 포함하는 ASIC 장치를 포함한다. 코어(60)는 입력을 수신하여 TE(46)로 출력을 전달한다. 이 경우에, TE(46)는 오디오 마이크로폰 및 스피커로 나타내어지고, 코어(60)는 당해 기술분야에 알려진 것처럼 오디오 신호들에 대한 보코딩(vocoding)기능뿐 아니라 A/D 및 D/A 변환을 수행한다. 코어(60)는 팩스 장치와 같이 디지털 데이터의 입력/출력을 제공하도록 TE(46)과 함께 동작하도록 부가적 또는 대체적으로 구성된다.

코어(60)는 TDMA 또는 CDMA 형식의 디지털 데이터를 혼합 신호 출력 장치(66)로 출력한다. 장치(66)는 데이터를 처리하여 아날로그 기저대역 형식으로 변환하여 RF 송신기(68)에 입력한다. 듀플렉서(70)는 안테나를 통하여 GSM 또는 CDMA 기지국으로 결과적인 RF 신호들을 적당하게 전달한다. 기지국으로부터 수신된 신호들은 듀플렉서(70)에 의해서 RF 수신기(72) 및 기저대역 변환 및 AGC 기능들을 수행하는 혼합 신호 입력장치(74)를 통하여 코어(60)로 전달된다. 바람직하게는, 송신기(68), 수신기(72) 및 혼합 신호 장치(66 및 74)는 코어(60)에 의해서 제어된다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, GSM/CDMA MS(40)의 SIM(44)는 확장된 판독/기록 메모리를 포함한다. 이 메모리는 GSM/CDMA 동작에서 사용되는 데이터 및 프로그램을 기록하기 위해 사용되는데, 이는 종래의 GSM 동작에서는 요구되거나 지원되지 않았다. 부가적으로 또는 대안적으로, MS는 SIM에 독립적이고 이들 데이터 및 프로그램이 저장되는 충분한 비휘발성 메모리를 포함한다.

MS(40)에 의한 RF의 송신 및 수신은 바람직하게는 기존의 GSM 장치, 특히 BSS(30)와의 호환성을 위해서 GSM 900 및/또는 1800 MHz 대역의 주파수에서이다. 바람직하게, 송신기(68) 및 수신기(72)는 두 개의 GSM 대역에서 동작이 가능한 이중 대역 장치이다. MS(40)가 GSM 대역에서 동작하는 도 4에 도시된 단일 송수신기만을 포함한다고 가정하면, 시스템(20)의 CDMA 장치는 이들 주파수 범위에서도 동작할 수 있도록 적당히 구성되어야 한다.

MS(40)이 콜의 설정 또는 수행에 관여하지 않는 휴지 모드에 있다면, 이것은 적당한 BSS로 부터의 페이징 메시지를 수신하기 위한 준비를 하기 위해서, GSM BSS(30) 또는 CDMA BSS(32)에 속하는 셀로부터의 메시지를 듣거나(listen) 캠프온한다. MS가 캠프온하는 셀은 이하에서 서빙 셀로 지칭된다. MS가 대기 인터페이스 중에서 하나 또는 다른 것을 선택하는 방법 및 캠프온 할 셀을 선택하는 방법은 이하에서 더 설명된다. 또한, MS는 다른 서빙 셀을 선택할 지를 결정하기 위해서, 여기에서 액티브(active) 인터페이스라 지칭되는 선택된 대기 인터페이스에 속하는 다른 셀들을 모니터링한다. 휴지 모드에서 전력소모를 줄이기 위해서, 통상적으로 오직 하나의 대기 인터페이스가 임의의 주어진 시간에서 활성화된다. 다른 대기 인터페이스는 여기서 패시브(passive) 인터페이스라고 지칭된다. 역시 이하에서 설명될 어떤 상황에선, MS는 패시브 대기 인터페이스상에 있는 셀들로부터의 신호들을 모니터링하게 되는데, 여기서 패시브 인터페이스는 액티브 인터페이스로 재선택 되고, 그 역의 경우도 그렇다.

도 3으로 돌아가서, MS(40)가 물리적으로 하나 또는 두 개의 송수신기를 포함하던지간에, 이것은 각각 GSM BSS(30) 및 CDMA BSS(32) 각각에 관한 동작을 위해서 프로토콜 스택에서 이중 대기 인터페이스 레이어(1 및 2)를 지원해야 한다. 상술된 바와 같이, 임의의 주어진 시간에 이들 대기 인터페이스중 하나는 액티브로, 다른 것들은 패시브로 선택된다. MS(40)와 CDMA BSS(32)간의 CDMA 대기 인터페이스는 바람직하게는 표준 IS-95 프로토콜에서 동작하는 물리 레이어라고 알려진 CDMA 레이어(1)(도에서 블록(51)) 및 바람직하게는 IS-95에 기초한 CDMA 데이터 링크 레이어(2)(블록(52))를 GSM 네트워크 서비스의 필요를 수용하기 위해서 적당한 수정을 가하여 포함한다.

휴지 모드에서, MS(40)에서의 GSM/CDMA 물리 레이어는 적당한 슬롯형 모드 또는 님슬롯형 모드에서 동작하는, MS로 보내진 메시지들을 위한 CDMA BTS(36)의 브로드캐스트 채널들을 모니터링하는데, 이는 상술의 미국 특허출원 제 09/

365,963 호에 개시되어있다. 이것은 CDMA 대기 인터페이스가 액티브인 동안 또는 GSM 대기 인터페이스가 액티브인 동안에 일어나는데, 그러나 셀들이 페시브 CDMA 대기 인터페이스에서 모니터될 상태가 또한 일어난다. 물리 레이어는 MS의 슬롯형 모드 동작과 함께 메시지를 상위 프로토콜 레이어로 전달한다.

CDMA 대기 인터페이스가 액티브인 때에는, CDMA 레이어(1)는 서빙 셀과 관련된 파일럿 빔(pilot beam) 및 바람직하게는 6인 소정의 숫자의 액티브 인터페이스에 속하는 인접한 셀들의 세기를 측정한다. 측정은 바람직하게는 약 1초당 한번 새롭게된다. 한편으로, GSM/TDMA 대기 인터페이스가 액티브인 경우에는 CDMA 레이어 1은 이하에서 설명될 GSM/CDMA RR 서브레이어 55에 의해서 페시브 CDMA 인터페이스에 속하는 인접 셀들의 타이밍, 품질, RF 신호의 세기 및 셀 정보를 모니터하도록 요구받는다. 이들 기능들은 GSM 규격서에 따른 GSM/TDMA 레이어 1에 의해서 수행되는 것과 실질적으로 유사하다.

CDMA 레이어 (2)는 바람직하게는 IS-95 규격서에 따르고, 메시지 정렬(ordering), 우선순위(priority)와 단편화 및 통신의 일시중지와 재시작과 같이 일반적으로 표준 GSM 레이어 (2)에 의해서는 지원되지만 CDMA IS-95에서는 지원되지 않는 기능들을 포함한다. 특히, MS(40)가 휴지 모드에 있을 때, CDMA 레이어(2)는 IS-95 규격서에 따른 페이지징과 접속 채널들에 관한 미확인 응답(unacknowledged) 동작 및 GSM 규격서의 특징인 휴지 모드 채널 요청에 대한 확인응답(acknowledged) 동작을 지원한다. 이런 CDMA 레이어 2의 동작들은 1999년 9월 26일 출원된 발명의 명칭이 "Signaling Data Link for GSM-CDMA Air Interface"인 미국 특허출원에 자세히 개시되어 있고, 이 출원은 본 발명의 양수인에게 양수되어 있고 그 공개는 여기서 참조로서 포함될 것이다. GSM BSS(30)에 관하여, 대기 인터페이스 레이어(1) 및 대기 인터페이스 레이어 2는 실질적인 수정없이 GSM 표준에 따른다.

종래의 기술에서 주지되었듯이, 표준 GSM 프로토콜들은 세 개의 서브 레이어들을 포함하는 무선 인터페이스 레이어(3)(RIL3)을 GSM 레이어 (1 및 2)위에 포함한다. 이들 3개의 서브 RIL3 레이어들중에서 가장 낮은 레이어는 무선 자원(RR) 관리레이어로, 이는 이동(MM) 관리 및 연결 관리(CM) 서브레이어로 서비스를 제공한다. GSM BSS(30)에서의 RIL3 서브레이어는 GSM 표준에 대해서 실질적으로 변경되지 않았고, GSM MM 및 CM 서브레이어 또한 MS(40)에서 실질적으로 변경없이 유지된다. CM 서브레이어는 GSM 보충 서비스 및 단문 메시지 서비스(SMS)뿐만 아니라 콜 처리를 위한 시그널링을 지원한다. MM 서브레이어는 아래에서 설명될 MS(40)의 장소를 갱신 하는데 필요한 시그널링 및 PLMN 선택을 지원하고 SIM(44)과 통신한다.

수정되지 않은 상위 MM 및 CM 서브레이어를 지원하기 위해서는, GSM-CDMA RR 서브레이어(55)가 MS(40) 및 BSS(32) 프로토콜 스택에 도입된다. 무선 자원들을 관리하고 MS(40)와 BSS(30 및 32)간의 링크들을 유지하는 MS에서의 GSM/CDMA RR 서브레이어는 MS(40)의 프로토콜 스택에서 이중 GSM 및 CDMA 서브레이어(레이어 1 및 레이어 2)의 존재를 알고 있다. 이것은 GSM 대기 인터페이스를 통하여 BSS(30)의 표준 RIL-3 RR 서브레이어 또는 CDMA 대기 인터페이스를 통하여 BSS(32)의 GSM/CDMA RR 서브레이어와 통신을 하기위해서, MS 스택의 적당한 서브레이어를 호출한다. MM 및 CM 서브레이어들은 BSS(32)에 의해서 처리되지 않고, 오히려 실질적으로 CDMA 대기 인터페이스레이어 아래로 투명한 방식으로 처리하기 위해서 MS(40)과 MSC(24)간을 통하여 중계된다.

GSM/CDMA RR 서브레이어(55)는 그 위의 표준 GSM RIL-3 MM 및 CM 서브레이어들(56 및 57)을 어느 대기 인터페이스가 사용되는지에 관계없이 지원한다. RR 서브레이어는 바람직하게는 여기서 참조로서 포함될 GSM 규격서 04.07 및 04.08에 의해서 정의된 무선 자원 관리 기능을 충분히 제공한다. 비록 "RR" 서브레이어 그 자체로는 CDMA IS-95 표준에 의해 정의되지는 않았지만, 여기서 설명되는 GSM/CDMA RR 서브레이어는 바람직하게는 모든 IS-95 무선 자원 기능을 유지한다.

GSM 표준에 의하면, RR 서브레이어의 기능은 휴지 모드 동작 및 전용 모드 서비스들, 즉 전화 통화중에 수행되는 서비스들을 포함한다. RR 서브레이어의 휴지 모드 동작은 GSM 표준 특히 GSM 표준 05.08에 의해 특징되는 셀 변경 표시를 가지고 CDMA 셀들의 쌍들 및 GSM 셀들의 쌍들간에 뿐만 아니라 GSM 및 CDMA 셀들 간에도 자동 셀 선택 및 재선택(휴지 핸드오버)을 포함한다. 휴지 모드에서 RR 서브레이어는 또한 인접의 셀들의 모니터링, GSM 및 CDMA 표준에서 특징되는 브로드캐스트 채널 처리 및 RR 연결의 확립을 수행한다.

상술의 RR 서브레이어(55)의 특징들은 단지 요약으로서 제시되었고, 상세한 설명 및 특징들은 발행된 GSM 및 CDMA 규격서에 기초해서 첨가될 것이란 것을 당업자들은 이해할 것이다.

도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 GSM/CDMA RR 서브레이어(55)을 상세하게 설명하는 블록도이다. RR 서브레이어는 바람직하게는 도면에서 각각 RRG(80) 및 RRC(82)로 이름 붙여진 GSM 및 CDMA 휴지 모드 프로세스들을 포함

한다. RRG 및 RRC 프로세스들은 여기서 함께 RRX 프로세스들로 지칭될 것이다. 각각의 프로세스들은 MS(40)의 각각의 타입의 BTS들과의 휴지 모드 통신 및 GSM/TDMA 또는 GSM/CDMA 레이어(2)와의 인터페이스들을 책임진다. RRG 및 RRC 프로세스의 동작들은 RR 결합기(RRCO) 프로세스(84)에 의해서 조정된다.

RR 결합기는 바람직하게는 GSM 표준 04.07에 의해 정의되었듯이 실질적인 표준 GSM 서비스 접속 지점(SAP)를 통하여 상위에는 MM 서브레이어와 인터페이스된다. 따라서, MM 서브레이어(56)는 실질적으로 수정을 가하지 않고 GSM 표준에 따라서 프로그램되고 동작될 수 있다. GSM 표준에 의해서 요구되듯이 RR 서브레이어에 의해서 MM 서브레이어로 제공되는 서비스들은 바람직하게는

- 서빙 셀의 페이징 채널이 이용가능하지 않을 때 MM 서브레이어에 나타내는 단계
- MM 서브레이어로부터 서비스 요청을 수신하고 MM 서브레이어로 셀 접속에 실패하였는지를 나타내는 단계
- 관련된 셀 정보의 임의의 변화를 MM 서브레이어로 보고하는 단계
- 이용가능한 서비스가 없기 때문에 셀 선택에 실패한 경우 뿐만 아니라 셀 선택에 성공한 경우에도 MM 서브레이어로 보고하는 단계 및
- MM 서브레이어에 의해서 요청을 받을때 이용가능한 PLMN들의 목록을 발생하는 단계를 포함한다.

바람직하게는, RRG 및 RRC 프로세스들 모두 각각 실질적으로 GSM RR 서브레이어의 모든 기능을 포함하거나 이와 동일한 IS-95 무선 자원 관리 능력을 포함한다. 휴지 모드에서, 이 기능은 이후에 설명될 셀 선택 및 재선택을 포함한다. 휴지 모드에서 RRCO 프로세스는 크게 액티브 대기 인터페이스인 GSM/TDMA 또는 GSM/CDMA의 선택 및 재선택에 제한된다. 이는 기존의 RRG 및 RRC 프로그램 코드를 사용하여 쉽고 빠르게 구현될 수 있다는 점에서 이 접근은 매우 유리하다. 대안으로, 보다 효율적인 메모리의 사용이, RRG 및 RRC 프로세스들의 기능을 줄이고 RRCO 프로세스들이 셀 선택 및 재선택을 수행하도록 프로그램함으로써 얻어질 수 있다.

상술의 MS(40)의 휴지 모드 동작의 특징에 따라서, MS가 TDMA 또는 CDMA 셀에 캠프온 되었는데에 의존하여 RRG 및 RRC 프로세스들 중 하나는 액티브 프로세스로 정의된다. 액티브 프로세스는 도 4 에서의 ME(42)에서의 송수신기를 제어하고, GSM 표준에 따라서 적당한 캠프온된 셀 활동을 실행한다. 프로세스들중 다른 것은 패시브 프로세스이고, MS에 의한 전력소모를 줄여 배터리의 수명을 연장하기 위해 패시브 대기 인터페이스의 주기적인 모니터링 및 가능한 셀/대기 인터페이스 재선택을 지원하기 위해 필요한 최소한의 활동으로 제한된다. 만약 제 2 대기 인터페이스에 관한 확장된 셀 브로드캐스트 정보가 서빙 셀에 의해서 송신된다면, 액티브인 프로세스는 또한 관련된 정보를 수신하고 RRCO로 전달하게 된다.

대기 인터페이스 재선택을 실행할 것인가를 결정하기 위해서, RRCO는 간헐적으로 측정 요청을 패시브 프로세스들로 전달하고, 그러면 이들은 측정을 하여 결과를 RRCO로 반환한다. 바람직하게는, 측정은 DRX(불연속적인 수신) 모드에서 동작하는 액티브 프로세스의 "휴면 기간(SLEEP PERIODS)"동안 되고 액티브 프로세스에 의해서 RRCO로 보고된다. RRCO는 패시브 모드 프로세스에 의해서 수신된 측정들을, 액티브 프로세스에 의해서 행해지고 RRCO로 전달된 측정들과 비교하여, 이 비교에 기초해서 언제 대기 인터페이스 재선택을 할 것인지를 결정한다.

도 6은 RRCO 프로세스(84)와 다른 레이어들 및 MS(40)의 서브레이어와 BSS들(30 및 32) 간의 메시지 흐름을 개략적으로 도시한다. 상술된 것처럼, RRCO(84)는 바람직하게는 RR SAP(90)을 통하여 실질적으로 GSM 프로토콜 표준, 특정하게는 GSM 표준 04.07을 따라서 MM레이어(56)와 통신을 한다. RRCO(84)는 SAP(90)을 통하여 전달된 MM 요청을, 프로세스 RRG(80) 및 RRC(82) 중 프로세스가 액티브인지에 적당한 상태 변수로 매핑하고, 그 상태변수들을 RRG 또는 RRC 프로세스들로 다운로드한다. SAP(90)을 통한 통신은 GSM 표준에 의해 정의된 서비스 프리미티브들(primitives)에 기초하고, 향상된 GSM/CDMA 동작의 어떤 추가물을 포함한다. RRCO(84)와 RRG(80) 또는 RRC(82)간 뿐만 아니라 RRCO(84)와 MM 서브레이어(56) 사이에서 전달되는 프리미티브들과 관련 파라미터들은 부록 C 에 설명된다.

GSM 표준 03.22는 MS의 휴지 모드 행동 및 특히 MS의 RR 프로토콜 서브레이어의 행동을 정상 및 제한된 서비스 모드들 갖는 이중 상태 기계에 관하여 정의한다. 이러한 각 서비스 모드에 대해, MS는 MS가 적당한 셀을 선택하기를 시도하는, 매경기술에서 정의된 "통상(normal) 선택", "저장된 목록 선택" 또는 "선택(choose) 선택"인 선택 상태에서 시작하여 캠프 상태에서 적당한 셀에 캠프온 한다. 필요할 때에는, MS는 재선택 상태로 들어가며, 여기서 새로운 셀이 캠프온할 셀로 선택된다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, RR 서브레이어의 각 GSM 상태들은 액티브 RRX 프로세스(즉, RRG 또는 RRC) 및 RRCO 프로세스의 상태에 대응하여 매핑된다. RRX 및 RRCO의 프로세스들의 상태들과 상태들간의 전이는 도 8 및 도 9를 참조하여 이하에서 설명한다.

휴지 모드 절차의 개요

본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 GSM/CDMA MS(40)의 휴지 모드 행동들을 개략적으로 도시하는 흐름도인 도 7을 참조한다.

개시되면(스위치 온), 통상적으로 GSM 표준에 의해서 정의된 PLMN 선택 기준에 따라서 MS(40)는 MM 프로토콜 서브레이어(56)의 제어하에, PLMN을 선택하는 PLMN 선택 상태(100)로 들어가게 된다. 상술되었듯이, 만약 MS가 통상 서비스에 요청되는 PLMN을 선택할 수 없다면, 이것은 GSM 제한된 서비스 기준에 따라서 제한된 서비스 모드로 들어가게 된다. 그러면, MS(40)는 GSM/TDMA 및 CDMA 대기 인터페이스 양자 모두 또는 어느 하나를 통하여 자신의 지리적 영역 안에 있는 셀들로부터 수신되는 신호들의 휴지 모드 모니터링을 시작한다. MS는 모니터링 결과와 이하에서 설명될 인터페이스 선택 기준에 기초해서, 대기 인터페이스 중 하나를 선택하여 액티브한 것으로 만드는 인터페이스 선택 상태(102)로 들어가게 된다.

대기 인터페이스를 선택하고 난 후 및 성공적으로 PLMN을 선택하고 난 후에, MS(40)는 통상 셀 선택 상태(106) 또는 저장된 목록 셀 선택 상태(107)로 들어가게 되는데, 여기서 MS는 선택된 액티브 대기 인터페이스에 대한 적당한 셀 기준을 달성할 셀의 선택을 시도하게 된다. 셀 선택은 GSM 900와 1800MHz 사이 대역같은 대역 선택을 포함한다. 셀 선택 상태들은 캠프 상태(108) 및 셀 재선택 상태(110)과 함께 선택된 대기 인터페이스에 특정한 상태들의 그룹에 속하게 된다. 반면하면, GSM/TDMA 대기 인터페이스가 선택되면, 이들 상태에 있는 MS의 행동들과 상태들 사이의 전이를 만드는 결정 기준들은 실질적으로 관련된 GSM 표준을 따르게 된다. 다른 한편으로, GSM/TDMA 대기 인터페이스가 선택되면, 행동 및 결정의 기준들은 이하에서 설명될 것처럼 비록 GSM 표준과 유사하지만 다르게 된다.

어떤 대기 인터페이스가 선택되든, MS는 계속적으로 적당한 셀을 찾게되지만, 만약 셀을 찾지 못하고 액티브 인터페이스에 대한 "적당한 셀 없음" 기준이 만족되게 되면 포기한다. (만약 MS가 저장된 목록 선택 상태(107)에 있고 적당한 셀을 찾지 못하면 이용 가능한 셀들의 목록의 끝에 도달하게 되면, 제 1 통상 선택 상태(106)로 진행하여 계속 찾게된다.) 이 경우에, MS는 인터페이스 선택 상태(102)로 돌아와서 다른 (패시브) 대기 인터페이스를 선택하여 액티브한 것으로 만든 후, 셀 선택 상태(106 또는 107)로 돌아가게 된다. 만약 MS가 셀 선택에 관해서 양 대기 인터페이스에 대해서 포기한다면, "서비스 없음(no service)"표시가 상위 프로토콜 레이어(MM)로 전달된다.

PLMN이 성공적으로 선택되었다고 다시 가정하면, 성공적인 셀 선택시엔, MS는 선택된 셀에 캠프온 하는 상태(108)로 들어가고 적당한 통상의 셀 활동을 수행한다. 셀 선택 또는 재선택시에 필요하면, GSM 표준에 따라서 장소 갱신이 수행된다. 주기적으로, MS는 아래에서 설명될 모니터링 기준에 기초해서 인접한 셀들을 액티브 대기 인터페이스 상에서 모니터링한다. 셀 재선택 기준이 만족되면, MS는 액티브 인터페이스에 적당한 셀 재선택 기준에 기초해서, 셀 및/또는 대역 재선택을 수행하기를 시도하는 상태(110)로 들어간다. 동일한 대기 인터페이스 상에서 적당한 셀 기준을 만족하는 현재 셀이나 새로운 셀이 발견되면, MS는 상태(108)로 돌아가서 현재 또는 새로운 셀에 캠프온 한다. 그러나, 만약 "적당한 셀 없음" 기준이 만족되면, MS는 다시 상태(106)로 들어가고, 필요하면 그로부터 인터페이스 선택 상태(102)로 돌아가게 된다.

MS가 상태(108)에 있는 동안에, 이후에서 설명될 소정의 패시브 인터페이스 모니터링 기준이 충족된 경우에는, 패시브 대기 인터페이스상의 셀들의 모니터링이 시작된다. 패시브 인터페이스 상에서 행해진 측정에 기초해서, MS는 인터페이스 재선택 기준에 기초한 인터페이스 재선택의 필요성을 평가한다. 기준이 만족되면, MS는 인터페이스 재선택 상태(112)로 들어간다. 만약 현재 액티브인 셀보다 더 바람직한 셀이 패시브 대기 인터페이스 상에서 발견되면, MS는 새로운 인터페이스 셀 선택 상태(113)로 들어간다. 만약 새로운 셀이 이 상태에서 성공적으로 선택된다면, MS는 캠프 상태(108)로 직접하게 된다. 대안으로, MS는 셀 선택 상태(106)로 되돌아와서 새로운 액티브 인터페이스에 속하는 새로운 셀을 선택하게 된다. 다른 한편으로, 만약 패시브 인터페이스 모니터링 기준이 만족되었으나 MS가 인터페이스 재선택의 필요가 없다고 결정하면, MS는 바람직하게는 MS 배터리를 감소시키는 일정한, 급속한 사이클링(cycling)을 막는 히스테리시스(hysteresis) 타이머를 사용하여 패시브 인터페이스 모니터링을 주기적으로 재활성화 시킨다.

상술되었듯이, MS(40)가 캠프상태(108)에서 휴지(idle)인 동안에, 상위 MM 및 CM 레이어들로부터 서비스 요청 또는 적절한 메시지 페이징을 수신한 후에, 상태(115)와 연결된 전용 모드 서비스로 들어갈 준비를 하게 된다. MS의 전용모드 행동

은 상술의 미국 특허출원에 설명되어 있고 본 특허출원의 범위를 넘는다. 전용 서비스가 종료되면, MS는 바람직하게는 셀 선택 선택 상태(105)를 통하여, 만약 필요하다면 인터페이스 선택(102) 다음으로 오는 통상 셀 선택(106)을 통하여 휴지 모드로 돌아간다.

지금까지의 설명들은 PLMN 선택이 성공적인 경우에서의 인터페이스 및 셀 선택에 관한 것이었다. 만약 이런 경우가 아니라면, 배경기술에서 설명된 것처럼 MS는 제한된 서비스 모드로 들어가게 되고, 여기서 이것은 임의의 PLMN, 대기 인터페이스 및 긴급 콜을 할 수 있도록 허용하는 셀을 선택하고 캠프온 하려고 시도하게 된다. 이 경우의 셀선택은 긴급 연결 상태(114)를 따르는 "임의의 셀(any cell)" 상태(117) 또는 "임의의 선택(choose any)" 상태(116)를 통하여 수행된다. 만약 셀 선택이 성공적이라면, MS는 캠프 상태(109)에서 선택된 셀에 캠프온한다. 요청된 경우의 셀 및 인터페이스 선택 및 전용 모드 서비스에 관해서 이 상태에서의 MS의 행동은 대체로 통상 서비스에 대해 상술된 것과 유사하고 제한된 서비스에 의해서 부과되는 강제에 종속된다. 유사하게, 제한된 서비스 모드와 관련된 상태들(114, 116, 118 및 119)은 각각 대응되는 통상 서비스 상태들(115, 105, 110 및 113)과 유사하다. 만약 MS가 PLMN을 선택하는데 성공한다면, 이것은 적당한 통상 셀 선택 및 캠프 상태들로 돌아간다.

도 8은 도 7에서 도시된 MS(40)의 휴지 모드 동작동안의 RRX 프로세스들(도 5에 도시되었고 여기서 참고로서 설명될 RRG 프로세스(80) 및 RRC 프로세스(82))의 행동들을 설명하는 흐름도이다. 적절한 정도까지, 도 8의 RRX 프로세스의 상태들은 도 7의 MS의 대응되는 상태들과 동일한 이름 및 참조부호로서 식별된다. 도 8에서 적당한 경우, 부록 C에 나열된 것처럼 상태 천이는 여기서 관련된 서비스 프리미티브들로 이름 붙여진다.

각 RRX 프로세스들은 MS(40)이 커지거나 RRX 프로세스의 선택을 따라서 액티브한 것이 된때에, 휴지 패시브 상태(120)에서 시작한다. 패시브 상태에 있는동안, RRC 프로세스들에 의해서 지시된때에는, RRX 프로세스는 주기적으로 대응되는 대기 인터페이스를 통하여 셀들을 모니터링한다. RRC 프로세스로부터의 RRX_ACT_REQ 메시지에 응답하여, RRX 프로세스는 액티브하게 되고, MS는 적당한 셀 선택 상태(106, 107 및 117)로 들어간다. 이 시점부터는, RRX 프로세스가 액티브한 동안에, 이것의 행동과 상태 천이는 필수적으로 도 7의 MS 휴지 모드의 행동 및 상태들을 반영한다. 그러나, 다른 패시브 대기 인터페이스가 액티브한 것이 되어야한다고 결정되면 RRX 프로세스는 RRX_GO_IDLE_PASSIVE_REQ 메시지를 RRX로 전달하게 되고, 그러면 RRX는 전에 있던 상태에 관계없이 휴지 패시브 상태(120)로 돌아가게 된다.

도 9는 도 7에서 도시된 MS(40)의 휴지 모드 동작 동안의 RRC 프로세스의 행동을 도시하는 흐름도이다. 여기서 또한, 적당한 정도로 도 9의 RRC 프로세스의 상태들은 도 7에서의 MS의 대응되는 상태들의 동일한 이름과 참조 부호로서 식별된다. 도 9에서 적당한 경우마다, 상태 천이들은 부록 C에 나열된 것처럼 RR_SAP 프리미티브 및 RRC_RRX 프리미티브를 포함한 여기서 관련된 서비스 프리미티브들로 이름 붙여진다.

앞서 주지되었듯이, MS가 스위치 온된 경우에, RRC는 양 RRX 프로세스들이 패시브한 동안 상태(122)에서 시작한다. RRC 프로세스는 상위 프로토콜 레이어로부터 RR_ACT_REQ 프리미티브를 수신하고, 인터페이스 선택 상태(102)로 들어간다. 일단 대기 인터페이스가 선택되면, RRC 프로세스가 PLMN이 선택되었는지 또는 대안으로 MS가 상술의 제한된 서비스 모드에서 동작하는지에 의존하여 적당한 "일 선택(one selecting)" 상태(124 또는 126)에서 대기하는 동안, 액티브 RRX 프로세스는 셀을 선택을 계속하게 된다. 셀이 선택되면, RRC 프로세스는 MS의 캠프된 상태들(108 또는 109)에 대응하는 "일 캠프된(one camped)" 상태로 들어간다.

이들 캠프된 상태들에서, RRC는 이후에 설명될 모니터링 기준에 기초해서 간헐적으로 RRX 프로세스에 의해서 패시브 대기 인터페이스 모니터링을 호출한다. 인터페이스 재선택 기준이 충족된 경우에는, RRC 프로세스는 인터페이스 재선택 상태(112)로 진행하고, 그 곳에서부터 선택 상태들(124 또는 126)로 돌아가게 된다. 이때에, 패시브 RRX 프로세스와 액티브 RRX 프로세스는 스위치되지만 RRC의 상태는 동일하다.

GSM/CDMA 셀 선택 및 캠프 절차

도 7 내지 9에서 도시된 셀 선택/재선택 및 캠프 프로세스들에 관련된 어떤 프로세스들 및 상태들이 더욱 상세하게 설명된다. GSM 규격서에 따른 또는 GSM 규격서로부터 자명하게 이끌어내 질 수 있는 MS(40)의 동작의 태양들의 설명은 생략된다.

도 10A 및 10B는 CDMA 대기 인터페이스가 선택되었을 때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 셀 선택(105, 106 및 107)에 관련된 절차들을 개략적으로 도시하는 흐름도이다. 또한 절차들은 대응되는 제한된 서비스 모드에서의 "임의의 셀(any cell)" 선택 상태들에서도 적용된다. 유사한 절차들이 GSM 표준에 따라서, GSM/TDMA 대기 인터페이스를 통한 셀 선택에 후속하지만, 다른 파라미터들과 결정 기준이 포함된다.

MS(40)는 강한 파일럿 신호들을 검출하고 측정된 RF 전력의 순서로 파일럿들의 목록을 확립하기 위해서 모든 지원되는 주파수 대역에서 CDMA 주파수들의 스펙트럼을 조사한다. 셀들의 목록은 마지막 서빙 PLMN(저장된 셀 목록 선택 상태(107))에서의 인접 셀들, 마지막 연결(셀선택 선택상태(105))동안 모니터링된 인접 셀들 또는 모든 지원되는 동작의 대역에서(통상 셀 선택 상태(106)) 모든 지원되는 CDMA 주파수 할당(CFAs)을 포함하며 MS가 그것의 주파수를 조사한다. 바람직하게는, MS는 "로밍 금지 장소 영역(forbidden location area(LAs) for roaming)"의 목록을 유지하고, 이는 GSM 표준에 따라서 특정한 LA 가 금지되었다는 것을 MS가 통지받은 때마다 갱신된다. MS는 LAs 에 속하는 셀들내에서는 서비스를 수신하려하지 않는다.

그러면, MS는 목록 상의 셀들을 순서대로 탐색한다. 만약 셀이 이후에 정의될 "적당한 셀 기준(suitable cell criteria)"을 달성한다면, MS는 셀에 캠프온한다. 그렇지 않으면, 목록상의 다음 셀을 선택하기 위해서 시도한다.

만약 MS가 목록의 마지막에 도착하거나, "적당한 셀 기준 없음"이 저장된 목록상 또는 셀선택(choose cell selection)에서 달성되면, MS는 통상 셀 선택 또는 제한된 서비스 모드에 있을때엔 "임의의 셀" 선택(상태(117))을 시도하게 된다. 만약 이것이 성공적이지 못하다면, 셀 선택 프로세스는 인터페이스 선택 상태(102)로 돌아가게 된다.

바람직하게는, IS-95 표준에 따라서, CDMA 셀의 적당한 파일럿 채널을 발견한 후에, MS는 셀로부터 유효한 동기화(SYNC) 채널 메시지를 수신하려고 시도할 것이다. MS는 수신된 동기화 채널 메시지에서 이끌어낸 PILOT_PN, LC_STATE 및 SYS_TIME 값들을 사용하여, CDMA 셀의 롱(long) 코드 및 시스템 타이밍에 자신의 것을 동기화 시킨다. 그러면 이것은 셀의 페이징 채널 상에서, 시스템 오버헤드(overhead) 메시지들의 모든 세트를 읽는다. 만약 MS가 메시지들의 모든 세트를 디코딩하기 전에 페이지를 수신한다면, 이것은 바람직하게는 페이지를 저장하고, 모든 메시지가 디코딩된 후에는 응답이 어떤 이유에서든 금지되지 않았다면 응답한다.

선택적으로, MS(40)은 일반적으로 GSM 표준에서 제공되듯이 셀 선택과 연결하여 대역 선택을 수행한다. 상술되었듯이, 저장된 셀 선택 목록에서 찾아진 후보 셀들은 하나의 대역 또는 다중 주파수 대역들에 속하게 된다. 한편, 통상 셀 선택에서, MS는 소정의 대역 신호의 순서를 사용하여 모든 지원되는 동작 대역들에서 그들의 각각의 RF 신호 세기의 순서대로 모든 채널들을 찾는다. CDMA 대역 선택의 목적으로, MS(40)는 바람직하게 하나 또는 그 이상의 선호도를

- 마지막 액티브 대역 및 CDMA 주파수 할당(CFA, SIM(44)상의 확장 메모리에서 MS에 의해서 유지되는)
- 선호되는 CDMA 대역 및 CFAs의 목록(MS의 SIM(44)상의 확장메모리에 저장되는)
- 지원되는 CDMA 대역의 목록(MS에서 미리 구성된)로서 나열한다.

도 7의 상태(107)에 관련된 저장된 셀 선택의 목록에서, MS는 IS-95 표준에 따라서 선택된 PLMN에 대한 CDMA 대역에 의해서 정의된 반송 주파수들 및 CDMA 채널 파라미터들과 같이 미리 정의된 인접 목록을 참조한다. 바람직하게는, 인접 목록은 마지막으로 사용된 PLMN에 의해서 MS로 제공되었고 확장된 SIM 상의 메모리에 또는 MS의 비휘발성 메모리에 저장된 것이다. 만약 SIM 에 저장된 유효한 위치 영역 식별자(LAI)가 있다면, 인접 목록은 LAI 에 의해서 나타나는 PLMNDP 속해야한다. 목록상의 셀들을 찾고 거기에 캠프온 하려고 시도하는 과정에서, MS가 선택된 PLMN의 셀의 메시지들을 디코딩할수 있지만 셀에 캠프온 할수 없다면, 그 셀의 인접한 것들은 바람직하게는 목록에 추가된다.

"셀 선택(choose cell)" 선택 상태(105)에서 셀을 선택할 때, MS는 바람직하게는 MS가 전용 모드로 동작하는 기간부터 마지막 서빙 셀에 캠프온 하기를 시도한다. 만약 마지막 서빙 셀이 부적당하다고 알려지면, 즉 이후에 설명될 "적당한 셀 기준"을 만족시키지 못한다면, MS는 주위의 임의의 셀들에 캠프온 하기를 시도할 수 있다. 주위의 셀들의 목록을 순서화하기 위해서, 전용모드에 있는 동안 각 셀들의 트래픽 채널상에서 전력을 측정하여, 통상 5초인 소정의 기간동안에 측정치들을 평균한다. 만약 선택된 셀에 대한 오버헤드 메시지의 모든 세트들이 선택 바로전에, 예컨대 앞선 30초동안 이미 디코딩되었다면, 도 10B에서 나타난 것과 반대로 MS는 그들을 다시 디코딩할 필요가 없다. 더욱이, MS가 중단된 콜을 다시 확립하도록 요청받은 경우에는, 셀 선택에 요구되는 시간은 바람직하게는 셀 선택 방법에서 필수적이지 않은 단계를 생략함으로써 단축될 수 있다.

새로운 인터페이스 셀 선택 상태(113)에서, 셀 선택은 바람직하게는 셀 선택 상태(105)에서의 것과 유사한 방법으로 수행된다. 인터페이스 재선택 전에 패시브 대기 인터페이스를 모니터링 하는 과정에서 MS가 인접한 셀들의 전력을 측정한다면, 이 유사성은 가능해진다. 이들 측정들은 목록을 수집하는데 사용되고, 이 목록으로부터 새로운 서빙 셀이 선택된다.

제한된 서비스에서, "임의의 셀(any cell)" 선택 상태(117), "임의의 선택(choose any)" 상태(116) 및 "임의의 새로운 인터페이스(new interface any)" 선택 상태(119)에서 수행되는 셀 선택은 대체로 각각 통상 셀 선택 상태(106), 셀 선택 상태(105) 및 새로운 인터페이스 통상 선택 상태(110)와 제한된 서비스 동작에 필요한 변경을 가하여 대칭된다.

도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 MS(40)이 따르는 셀 선택 절차를 개략적으로 도시하는 흐름도이다. 셀에 캠프온되는 동안에, MS(40)는 주기적으로 신호의 세기나 인접 셀들의 품질을 측정한다. 인접 셀들은 바람직하게는 서빙 셀들에 의해서 브로드캐스트된 인접 채널들의 목록에 따라서 찾아진다. MS는 최상의 이용가능한 파일럿을 가진 셀을 얻기 위해서 시도한다. 그러면, MS는 이후에 설명될 "셀 재선택 기준"에 기초해서 재선택이 필요한지 여부를 결정한다.

기준이 충족되면, MS는 셀 재선택을 시작하게 한다. 새로운 셀에 캠프온 하기 전에, MS는 바람직하게 오버헤드 메시지의 모든 세트를 디코딩하고 셀 파라미터들을 평가한다. 예전 셀에 의해서 브로드캐스트된 인접 목록 파라미터 메시지에 새로운 셀이 나열되었으면, IS-95 규격서에 정의된 것처럼 MS는 바람직하게 동기화 채널의 디코딩을 생략하고 파일럿 대 파일럿 전이를 할 수 있다. 그렇지 않으면 새로운 셀의 동기화 채널 메시지는 바람직하게 첫 번째로 디코딩된다. 일단 새로운 셀을 얻게 되면, MS는 IS-95 규격서에서 제공되듯이 새로운 페이징 채널 상에서 적어도 하나의 유효한 메시지를 수신할 때까지 바람직하게 번들롯형 모드에서 동작한다.

만약 재선택을 시작한 후에, MS가 바람직하게는 10초간인 소정의 기간 동안 적당한 셀을 찾지 못한다면, 통상 셀 선택 상태(106)로 돌아온다.

상술된 설명은 재선택 기준에 적절한 변경을 가하여서 일반적으로 상태(110)와 관련된 통상 셀 재선택 및 제한된 서비스 모드에서의 상태(118)와 관련된 "임의의 셀" 선택에 적용이 가능하다.

CDMA 대기 인터페이스를 통한 셀 선택 및 재선택은 바람직하게는 CDMA 경로 손실 기준(C1c) 및 재선택 기준(C2c)에 기초한다. 경로 손실 기준은 MS가 간섭없이 네트워크와 통신할 수 있는지, 즉, MS가 문제되는 셀의 양호한 커버리지 영역 내에 위치했는지를 결정하는데 사용된다. 재선택 기준은 이용 가능한 최상의 셀을 발견하기 위해서 후보 셀들의 상대적인 품질 레벨을 결정하는데 사용된다. 이것은 C1c를 사용하고 부가적으로 네트워크에 의해서 할당된 셀 우선순위(CELL_RESELECT_OFFSET)를 고려한다.

C1c는 MS(40)의 안테나 커넥터에서의 수신된 특정 셀의 파일럿에 대해서 측정된 전력 스펙트럼 밀도의 총합에 의해서 주어진다.

$$C1c = -20\log_{10}(E_c/I_o)$$

여기서 $C1c > EC_IO_THRESH$ 가 바람직하다.

E_c , I_o 및 EC_IO_THRESH 는 IS-95 표준에서 가져온 것이고, 여기서 E_c/I_o 는 dB 단위의 일 PN 칩 기간 동안 누적된 파일럿 에너지(E_o)의 수신된 대역폭에서의 총 전력 스펙트럼 밀도(I_o)에 대한 비이다.

더욱이, 선택된 셀에 대해서는 파일럿 전력은 바람직하게는

$Pilot_power > EC_THRESH - 115$ 를 만족시킨다. 여기서 $Pilot_power$ (dBm/1.23MHz)는 다음과 같이 정의된다.

$$Pilot_power = -20\log_{10}(E_c/I_o)(dB) + \text{입력 전력의 평균}(dBm/1.23MHz)$$

바람직하게는, EC_IO_THRESH 및 EC_THRESH 의 값들은 CDMA 확장 시스템 파라미터들 메시지의 부분으로서의 MS(40)으로 브로드캐스트된다.

CDMA 에 대한 재선택 기준 C2c는 다음과 같이 정의된다.

$$C2c = C1c - CELL_RESELECT_OFFSET$$

CELL_RESELECT_OFFSET 은 GSM에서 사용되는 것과 유사한 셀 재선택 파라미터인데, 이것은 GSM 표준 05.08에 의해서 제공된 것처럼 바람직하게는 셀에서 브로드캐스트된다.

인접한 셀이 소정의 기간(통상적으로 5초) 동안 현재의 서빙 셀보다 높은 C2c 값을 가질 때, 인접 셀이 서빙 셀과 동일한 위치 영역 내에 있는동안 셀 재선택이 호출된다. 동일한 대기 인터페이스에 속하지만 상이한 위치 영역을 가지는 이웃들에 대해서, 상황은 바람직하게

$$C2c(\text{새 셀}) > C2c(\text{현재 셀}) + CRH$$

여기서 CRH는 셀 재선택 히스테리시스 인자로서 위치 영역 변경이 빈번히 일어나는 것을 막으며, MS에서 실질적인 배터리 전력을 소모한다. 이 기준을 사용함은 MS가 인접 셀이 상이한 위치 영역에 속하게 된다는 것을 인지하고 있을 것을 요구한다. 본 발명의 바람직한 실시예에서, 인접 셀의 위치 영역을 인지할 수 있는 방법은 두가지가 있는데

- 현재의 서빙 셀에의해서 브로드캐스트된 인접 목록은 위치 영역 정보를 포함할 수 있다.
- MS는 나중의 셀 재선택에서의 참조를 위해서 메모리에 과거에 서브했던 셀들의 위치 영역을 저장한다.

유사하게, 만약 최근에 셀 재선택이 있었다면 부가적인 강제가 재선택 기준에 부과된다. 예컨대, 만약 재선택이 지난 15초 내에 일어났다면, 새 셀의 C2c는 현재 셀의 C2c를 적어도 5초동안 5dB만큼 초과하도록 요구되고, MS는 다른 적당한 셀이 발견된다면 4초내에는 동일한 셀로 되돌아갈 수 없다. 어떤 경우라도, 선택될 인접 셀들은 C1c 및 파일럿 전력에 부과되는 경로 손실 요구를 만족해야한다.

CDMA 인터페이스를 통하여 동작하는 동안에, MS는 바람직하게는 적당한 CDMA 셀 기준을 만족하는 셀들만을 선택한다. 기준은 GSM 표준에의해 정의된 적당한 셀 기준에 기초한다. 셀은 다음의 모든 조건을 만족하면 MS가 캠프온 하기에 적당하다.

- 셀이 C1c 경로 손실 기준에 관한 상술의 요구들을 만족한다.
- 바람직하게는 약 15초인 소정의 기간동안 MS가 셀의 파일럿 채널 신호를 검출할 수 있다.
- 바람직하게는 약 1초인 소정의 기간동안 MS가 셀의 동기화 채널상에서 유효한 메시지를 수신한다.
- 바람직하게는 약 4초인 소정의 기간동안 MS가 셀의 오버헤드 메시지의 모든 세트를 판독할 수 있다.
- 셀이 선택된 PLMN 모드에 속한다.(또는 제한된 서비스 모드에서, 셀은 임의의 PLMN 에 속하고 긴급 콜을 지원한다.)
- 셀이 금지되지 않는다.(즉, MS는 셀에 접속되도록 허락된다.)
- 상술되었듯이 셀이 "금지된 LAs"에 있지 않는다.
- 소정의 숫자의 채널들이 이미 찾아지고, 모든 적당한 셀들이 네트워크에 의해서 브로드캐스트된 CELL_BAR_QUALITY 파라미터에 의해서 결정되듯이 낮은 우선순위를 갖지 않는다면, 셀은 GSM 표준에 따라서 할당된 통상의 우선순위를 가진다. 바람직하게는, 낮은 우선순위 셀들이 허락되기 전에 CFA당 5개의 채널이 찾아진다.

만약 서빙 셀 자체가 상술의 기준을 만족하지 못한다면 또는 수초간인 소정의 시간동안 서빙 셀의 페이징 채널을 잃어버린다면 또는 서빙 셀의 접속 채널상의 서비스 시도가 실패한다면 셀 재선택이 또한 호출된다.

CDMA 대기 인터페이스에 대한 "적당한 셀 없음" 기준은 유사하게 GSM에서의 기준에 기초한다. 통상 셀 선택 상태(106) 및 "임의의 셀" 선택 상태(117)에서, MS는 소정의 RF 채널들을 찾고 적당한 셀 기준을 만족하는 것이 없음을 발견한후에 현재의 대기 인터페이스에 속하는 셀들의 탐색을 포기한다. 소정의 셀들의 목록을 사용하는 도 7에 도시된 다른 셀 선택 상태에서, MS가 상태와 관련된 셀들의 목록의 끝에 도달하면, 이것은 탐색을 계속하기 위해서 적당한 상태(106 또는 107)로 들어간다.

통상 캠프 상태에 있는 동안에, MS(40)는 바람직하게 다음의 활동들을 수행한다.

1. MS는 서빙 셀의 페이징 채널을 모니터하고, 페이징 채널이 이용 불가능하게 되면 MS의 상위 MM 프로토콜레이어로 나타낸다.
2. MS는 서빙 셀의 브로드캐스트 시스템 오버헤드 메시지를 디코딩하고 관련된 파라미터들의 브로드캐스트에서 어떤 변경을 나타낸다.
3. 셀에 캠프온되고 유효한 SIM(44)가 삽입되면, MS는 GSM 표준 05.02에 의해서 요구되듯이 이것으로 향한 페이징 메시지를 듣는다.
4. GSM 짧은 메시지 서비스(SMSCB)의 원리에 따라서, 특히 상술의 미국 특허출원 제 09/365,963 호에 개시되었듯이 MS는 사용자에게 의해 가입된 셀 브로드캐스트 메시지를 듣는다.
5. MS의 RR레이어는 MS의 상위레이어로부터 서비스 요청을 수락하고, 셀에 접속이 실패했는지를 상위 레이어에 나타낸다.
6. 상술된 것처럼 MS가 주기적으로 셀 재선택 기준을 평가하고 필요한 경우에 셀 재선택을 개시한다.
7. 더욱이, MS는 또한 상술된 관련된 다른 기준들 중 하나가 실현되면, 예컨대 현재 서빙 셀이 금지되거나 다운링크(downlink) 시그널링 실패가 있으면, 셀 재선택을 개시한다.
8. GSM 표준에 따라서, 전국적인 로밍시에, MS는 주기적인 홈 PLMN(HPLMN) 탐색을 지원한다.
9. 상위레이어에 의해서 요청시에, MS는 이용가능한 PLMN들의 목록을 발생시키고, 바람직하게는 MS에 의해서 페이징 채널의 모니터링시에 중단을 최소화함으로써 목록을 발생시킨다.
10. MS는 바람직하게는 이후에 설명될 이중 인터페이스 모니터링 및 대기 인터페이스 재선택을 지원한다. 적당하면, 인터페이스 재선택이 요구되었는지를 결정하기 위해 패시브 인터페이스 기준에 기초해서 MS는 패시브 대기 인터페이스를 통한 신호 세기 측정을 개시한다.
11. 일단 패시브 인터페이스 모니터링이 개시되면, MS는 주기적으로 적당한 인터페이스 재선택 기준을 평가하고, 적당한 때 인터페이스 재선택을 개시한다.
12. 바람직하게는 대기 인터페이스들 중 하나가 바람직한 인터페이스로서 MS의 메모리에(확장된 SIM 또는 완전한 비휘발성 메모리에) 지정된다. 이 경우에, MS가 바람직하지 않은 인터페이스에 속하는 셀에 캠프온 할 때, 이것은 바람직하게 인터페이스 탐색 타이머를 작동시키고 인터페이스 재선택 기준이 충족되지 않은 때에도 주기적인 인터페이스 탐색을 수행한다.

상기 주지되었듯이 "임의의 셀" 캠프된 상태(109)에서, MS는 임의의 셀에 캠프온되고 필요시엔 긴급 콜은 임의의 셀로부터 행해질 수 있다. 이 상태에서, MS는 통상 캠프된 상태(108)와 관련된 셀 재선택과 히스테리시스 파라미터 CRH가 바람직하게 영(zero)로 설정된다는 점만을 제외하고는 유사한 셀 재선택을 수행한다. 만약 MS가 유효한 SIM(제한된 서비스 모드임에도 불구하고)를 가진다면, 일반적으로 GSM 표준 03.22 및 02.11에 설명되듯이 이것은 간헐적으로 이용가능하고 허용되는 PLMN들을 찾는다.

대기 인터페이스 선택 및 재선택

도 12는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 MS가 따르는 대기 인터페이스 선택 절차를 개략적으로 도시하는 흐름도이다. MM 서브레이어에 의해서 새로운 PLMN이 선택될때마다 또는 통상 셀 선택동안 액티브 대기 인터페이스상에서 적당한 셀이 발견되지 않는 경우에, 대기 인터페이스 선택이 호출된다.

MS는 최초로 대기 인터페이스들 중 하나를 선택하여 액티브 인터페이스로 하고, 그 인터페이스를 통하여 송신하는 셀에 캠프온을 시도한다. 바람직하게는 MS는 알려진때의 마지막 액티브 인터페이스를 선택한다. 그렇지 않으면, MS는 SIM에

프로그램 된대로 사용자의 바람직한 인터페이스를 선택하거나, MS의 비휘발성 메모리상에 프로그램된대로 바람직한 인터페이스 디폴트를 선택한다. 선택적으로, 만약 MS가 일 대기 인터페이스 또는 다른것에 의한 커버리지에 관한 사전 정보가 없는 영역에 위치한다면, 양 인터페이스에 대한 최초 전력 측정이 모드 선택의 명령을 선행한다.

제 1 대기 인터페이스를 통하여 셀에 캠프온하는 것이 성공적이지 못하다면, MS는 다른 대기 인터페이스로 스위치하고 캠프할 적당한 셀을 찾는다. 성공적인 선택 및 캠프는 상위(MM)프로토콜 서브레이어(56)로 보고된다. 양 인터페이스를 통하여 캠프온할 셀 탐색 실패 역시 마찬가지로 MM 서브레이어로 보고되고, 전체 프로세스는 나중에 다시 시도된다.

MS(40)가 성공적으로 대기 인터페이스 선택하고 및 셀에 캠프온 하였다면, 이후에 설명될 것처럼 인터페이스 재선택 기준이 만족되면, 인터페이스 재선택이 호출된다. 이후에 설명될 것처럼 패시브 인터페이스 모니터링 기준에 기초해서 MS가 패시브 대기 인터페이스를 첫 번째로 모니터링 한 후에, 기준이 평가된다. 인터페이스 재선택이 된때에, 현재 액티브 인터페이스는 새로운 인터페이스를 활성화하지 전에 바람직하게 불활성화되고 패시브 인터페이스가 된다.

패시브 인터페이스 모니터링 기준은 MS가 개시하는 패시브 인터페이스 모니터링에 따라서 바람직하게는 다음의 모든 조건들을 포함한다.

1. 네트워크가 패시브 대기 인터페이스상의 인접 셀들이 이용가능하다는 것을 나타내는 표시를 브로드캐스트한다.
 2. 액티브 인터페이스상에서 수신된 모든 셀들이 바람직하게는 약 5초인 소정의 기간동안 미리 정해진 브로드캐스트 임계치보다 낮은 신호 레벨을 갖는다.
 3. 바람직하게는 두 개의 소정의 최소한의 숫자보다 적은 셀들이 소정의 시간 기간동안 액티브 인터페이스를 통하여 이용가능한 인접 셀들의 목록에 있다.
- 대안으로, MS는 GSM 네트워크 표준에 따라서 HPLMN 탐색이 개시되거나 또는 상술된 것처럼 MS가 덜 바람직한 인터페이스의 셀에 캠프온된 동안에 인터페이스 탐색 타이머가 만료된다면 MS는 패시브 인터페이스 모니터링을 시작한다.

패시브 인터페이스 모니터링의 활성화를 따라서, 인터페이스 재선택 기준들이 평가된다. 만약 기준들이 충족되면, 인터페이스 선택이 따른다. 그렇지 않으면, 패시브 인터페이스 모니터링은 불연속화되고, 상술의 모니터링 기준이 여전히 만족된다는 가정하에 소정의 히스테리시스 주기 후에 다시 시작한다.

도 13은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서, 대기 인터페이스 재선택이 일어나야 하는지를 결정하는데 사용되는 결합된 재선택 기준을 개략적으로 도시하는 도이다. 결합된 재선택 기준은 바람직하게는 다음 파라미터들을 포함한다.

- 일 또는 다른 대기 인터페이스의 우선순위화를 허용하는 인터페이스 우선 순위(IP)
- 인터페이스간의 빈번한 변경을 막는 인터페이스 재선택 히스테리시스(IRH)
- 강한 이웃(SN) 평가, 여기서 경계 셀 상황(도 2)을 고려하고 커버리지의 갑작스런 끝을 만나기전에 활성화된 인터페이스로의 변경을 시도.

이들 파라미터들 중 어떤 것은 바람직하게 네트워크에 의해서 브로드캐스트된다. 이러한 확장된 브로드캐스트 정보가 이용가능하지 않은 경우에, MS(40)에서 확장된 SIM(44)로부터의 디폴트 값은 바람직하게 사용된다. 그렇지 않으면, MS(40)의 메모리에 저장된 디폴트 값들이 적용된다.

바람직하게, 인터페이스 재선택은 강한 인접 셀들의 수신된 RF 전력 레벨의 MS(40)에의한 측정들에 기초한다. "양호한(good) 인터페이스"는 소정의 임계치 이상으로 최강의 셀 후보(통상적으로는 서빙 셀)가 수신되는 것이다. "나쁜(bad) 인터페이스"는 모든 셀들이 임계치 이하로 수신되고, 바람직하게는 2인 소정의 수의 수용 가능한 이웃 셀들 이하만이 있는 것이다. 각각의 액티브 및 패시브 대기 인터페이스는 이들 기초에 따라서 "양호" 또는 "나쁜"으로 분류되고 재선택에 대한 결정은 다음의 테이블에 따라서 결정된다.

[표 1] 강한 이웃들에 기초한 결합된 재선택 기준들

경 우	액티브 인터페이스	패시브 인터페이스	활 동
1	나쁜	나쁜	없음

2	나	별	종	응	재선택 인터페이스
3	종	응	종	응	패시브 모드가 이점이 있을때만 재선택(즉, 높은 우선순위 또는 HPLMN)
4	종	응	나	별	없

대안적으로 또는 부가적으로, 인터페이스 재선택에 관한 결정들은 그들 상호간의 상대적인 품질의 측정으로서 양 인터페이스를 통하여 최강의 셀들의 경로 손실 값들을 비교에 기초한다. 이 경우에, 액티브 CDMA 인터페이스로부터 GSM/TDMA로 변경하기로 한 결정은 바람직하게는 상기 정의된 C1c 경로 손실 기준 및 비교가능한 GSM 경로 손실 기준 C1g에 기초한다. 재선택은 만약:

$C1g(\text{새 INTFC}) + IPg > C1c(\text{현재의 INTFC}) + IPc + IRHc$ 이면 일어난다.

다른 한편으로, 액티브 GSM/TDMA 인터페이스로부터 CDMA 로의 변경 결정은 만약: $C1c(\text{새 INTFC}) + IPc > C1g(\text{현재의 INTFC}) + IPg + IRHg$ 이면 된다.

이들 부등식에서, IPc 및 IPg 는 각각 CDMA 및 GSM/TDMA 인터페이스의 사용자 선호도 값을 나타내고, 이것은 바람직하게는 SIM(44)에 저장된다. IRHg 및 IRHc는 각각 상술의 인터페이스 히스테리시스 인자를 나타낸다. C1g(새 INTFC)는 새로운 대기 인터페이스의 GSM 경로 손실 기준이고 C1c(현재의 INTFC)는 현재의 대기 인터페이스에 대한 CDMA 경로 손실 기준이다. 유사하게, C1c(새 INTFC)는 새로운 인터페이스에 대한 CDMA 경로 손실 기준이고 C1g(현재의 INTFC)는 현재의 인터페이스에 대한 GSM 경로 손실 기준이다. 사용자 선호도 파라미터들 IPc 및 /또는 IPg 들은 오직 네트워크에 의해서 이것이 허용될 때에만(바람직하게는 브로드캐스트 파라미터 IP_USE에 의해서 표시될 때) 고려된다. 그렇지 않으면, 네트워크에 의해서 브로드캐스트되는 우선순위 파라미터가 사용된다. 이러한 접근은 이용 가능한 인터페이스들간에 MS들의 분배를 조절하기 위해서 네트워크 운용자가 변화시킬수 있는 미리 정의된 인터페이스 우선 순위에 기초해서 인터페이스 재선택을 지원하는 이점이있다. 선택적으로, GSM/TDMA 및 CDMA 의 경로 손실 범위들간의 차이를 보상하기 위해서 일정한 매핑(mapping) 인자가 더해진다.

대안으로, 패시브 인터페이스 모니터링이 사용되지 않고, 더 나은 인터페이스의 존재에 대한 표시도 주어지지 않는다. 이 경우에, 인터페이스 재선택은 현재의 액티브 인터페이스의 커버리지를 잃어버릴 때에만 일어난다. 그러나, 이런 접근은 MS가 최상의 이용 가능한 셀에 캠프온 한다는 보장을 하지 못한다는 점에서 불리하다. 더욱이, MS는 커버리지가 손실된 때에 수초의 기간동안 페이지징 불가능(nonpageable)하게 된다.

일반적인 설명

비록 바람직한 실시예들이 특정한 하이브리드 GSM/CDMA 시스템을 참조하여 상술되었지만, 본 발명의 원리들은 다른 하이브리드 통신 시스템에서 또한 유사하게 사실적인 셀 선택 및 재선택에도 적용이 가능하다고 평가된다. 더욱이, 비록 바람직한 실시예들이 특정한 TDMA 및 CDMA 에 기초한 대기 인터페이스 및 통신 표준을 참조하고 있지만, 당해 기술분야의 당업자는 상술의 원리들과 방법들이 다른 데이터 암호화 및 신호 변조 방법과도 연관되어 사용될 수 있다는 것을 알 것이다. 더욱이, 여기서 2 타입의 대기 인터페이스들(CDMA 및 TDMA)을 포함하는 하이브리드 시스템을 참조하여 예시된 본 발명의 원리들은 셋 또는 그 이상의 상이한 대기 인터페이스 타입을 포함하는 하이브리드 시스템들에도 수월한 방법으로 적용이 가능하다. 본 발명의 범위는 상술의 완전한 시스템 및 통신 프로세스들 뿐만 아니라 이들 시스템들 및 프로세스들의 다양한 혁신적인 소자들과 그들의 결합 및 하위-결합들을 포함한다.

상술의 바람직한 실시예들은 예로서 인용되고 본 발명은 여기서 특별히 도시되고 상기 설명된 것에만 한정되지 않는다는 것을 알게될 것이다. 오히려, 본 발명의 범위는 종래 기술에서 개시되지 않은 앞선 설명들을 읽고 당업자가 생각할 수 있는 다양한 변경 및 수정들뿐만 아니라 상술된 다양한 특징들의 결합 및 서브 결합을 모두 포함한다.

[부록 A]

셀룰러 통신 표준

일반적으로는 시스템(20) 및 특히 바람직하게는 MS(40)가 따르는 한정적인 표준으로서, 다음의 간행물들은 참조로서 여기에 병합된다. 이 아래에 나열된 표준은 본 특허출원서의 적절한 곳에서 인용된다.

1. TIA/EIA 95-B : 이중- 모드 확산 스펙트럼 시스템들을 위한 이동국-기지국 호환성 표준
2. TIA/EIA IS 98-B, May 13,1998 : 이중-모드 확산 스펙트럼 셀룰러 이동국을 위해 추천된 최소 수행
3. ETS 300 504 : 위상 2 타입의 이동국 (GSM 02.06)
4. ETS 300 507 : 위상 2 서비스 접근가능성(accessibility) (GSM 02.11)
5. ETS 300 509 : 가입자 아이덴티티 모듈-기능적인 특성에 관련된 위상 2 기능 (GSM 02.17)
6. ETS 300 535 : 휴지 모드에서 이동국에 관련된 위상 2 기능 (GSM 03.22)
7. ETS 300 556 : 위상 2 이동 무선 인터페이스 시그널링 레이어 3 -일반적인 태양 (GSM 04.07)
8. ETS 300 557 : 위상 2 이동 무선 인터페이스 레이어 3 규격서 (GSM 04.08)
9. ETS 300 574 : 위상 2 다중화 및 무선 경로의 다중 접속 (GSM 05.02)
10. ETS 300 577 : 위상 2 무선 전송 및 수신 (GSM 05.05)
11. ETS 300 578 : 위상 2 무선 시스템 링크 제어 (GSM 05.08)
12. ETS 300 608 : SIM-ME 인터페이스의 위상 2 규격서 (GSM 11.11)

[부록 B]

용어 및 약어의 정의

이 부록은 소정 기술 용어 및 약어를 열거하고 정의하고 있으며, 이들은 본 특허출원서 및 청구항의 내용 중에 사용되고 있다. 비록 이 용어 및 약어들이 공개문헌의 본문에서 설명되거나, 이 기술분야의 당업자에게 익숙함에도 불구하고, 독자의 편의를 위하여 여기서 반복되었다.

용어 "PLMN (public land mobile network) " 는 셀룰러 네트워크를 언급한다. 우리는 홈 PLMN (HPLMN) 및 GSM 셀룰러 시스템에서 알려진, 방문 PLMN(VPLMN) 을 구별한다.

서빙 셀 (serving cell)은 이동국(MS)이 캠프온하기로 선택하는 셀이다. 이웃 셀 (neighbor cell) 은 서빙 셀의 근처에 배치되고, PLMN 에 의해 이웃으로 선언된 셀이다.

"캠핑 온 (camping on)" 셀은 이동국 수신기를 셀의 브로드캐스트 채널들로 조정하고, 이동국 메모리에 어떤 셀 파라미터들을 유지하며, 셀의 페이지 채널을 모니터한다.

"대기 인터페이스(Air interface)"는 셀룰러 통신을 확립하는데 사용되는 집단의 인터페이스 및 프로토콜들이다. 우리는 GSM(또는 TDMA) 대기 인터페이스와 CDMA 대기 인터페이스를 구별한다.

"GSM/CDMA 시스템"은 이중 대기 인터페이스 동작을 지원하는 시스템을 의미한다.

모드란 용어는 다음의 문맥에서 다음의 의미로 사용된다.

- 휴지 모드(IDLE MODE) - 명시적으로 할당된 네트워크 무선 자원이 없고, 이동국이 가장 적당한 셀을 선택하고 캠프온하려고 시도하며, 그것의 가장 공통의 브로드캐스트 채널들을 수신하려고 시도할때의 동작 모드.
- 전용 모드(Dedicated Mode) - 이동국이 서비스 연결을 확립하기 위해서 네트워크에 연결되거나 네트워크에 접속하는 동작의 모드. 전용모드에서는, 이동국은 특별히 네트워크에 의해 할당된 채널로 송신하고 수신한다.

약어 (ABBREVIATIONS)

Ba list 셀들의 BCCH 할당 목록

BCCH 브로드캐스트 공통 제어 채널(Broadcast Common Control Channel)

Bit/s 초당 비트(Bit Per Second)

BS 기지국(Base Station)

BSC 기지국 제어기(Base Station Controller)

BSS 기지국 서브시스템(Base Station Subsystem)

BTS 기지 송수신국(Base Transceiver Station)

CB 셀 브로드캐스트(Cell Broadcast)

CBC 셀 브로드캐스트 센터(Cell Broadcast Center)

CBCH 셀 브로드캐스트 채널(Cell Broadcast Channel)

CBE 셀 브로드캐스트 실체(Cell Broadcast Entity)

CC 콜 제어(Call Control)

CFA CDMA 주파수 할당(CDMA Frequency Assignment)

CGI 셀 지구 아이덴티티(Cell Global Identity)

CM 콜 관리(Call Management)

CRH 셀 재선택 히스테리시스(Cell Reselection Hysteresis)

dB 데시벨(Decibel)

dBm 데시벨 밀리와트(Decibel milliwatt)

DRX 불연속 수신 모드(Discontinuous Receive Mode)

GPRS 지구 패킷 무선 서비스(Global Packet Radio Service)

GSM 이동 통신을 위한 지구 시스템(Global System for Mobile Communication)

HLR 홈 위치 등록기(Home Location Register)

HPLMN 홈 PLMN(Home PLMN)

IMSI 세계 이동 가입자 실체(International Mobil Subscriber Identity)

IS 가 표준(Interim Standard)

L1 레이어(1)

L2 레이어(2)

L3 레이어(3)

LA 위치 영역(Location Area)

LU 위치 갱신(Location Update)

MCC 이동 국가 코드(Mobile Country Code)

ME 이동 장치(Mobile Equipment)

MNC 이동 네트워크 코드(Mobile Network Code)

MM 이동성 관리(Mobility Management)

MS 이동국(Mobile station)

MSC 이동 스위치 센터(Mobile Switch Center)

NV_MEM 비휘발성 메모리(NonVolatile Memory)

PAM 페이지ング 접속 관리자(Paging Access Manager)

PLMN 공중 육상 이동 네트워크(Public Land Mobile Network)

RIL 무선 인터페이스 레이어(Radio Interface Layer)

RPLMN 등록 PLMN (Registered PLMN)

RR 무선 자원 관리자(Radio Resource manager)

SACCH (Slow Associated Control Channel)

SAP 서비스 접속 지점(Service Access Point)

SDCCH 독립형 전용 제어 채널(Stand-alone Dedicated Control Channel)

SMS 짧은 메시지 서비스(Short Message Service)

SMSCB 짧은 메시지 서비스 셀 브로드캐스트 (Short Message Service Cell Broadcast)

VLR 방문자 위치 등록기(Visitors Location Register)

VPLMN 방문된 PLMN(Visited PLMN)

[부록 C]

RR 서브레이어 인터페이스, 프리미티브 및 상태 변수들

이 부록은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 도 3-5에 도시된 것처럼 시그널링 레이어(3)의 GSM/CDMA RR 서브레이어(55)의 태양을 설명한다. 설명은 오직 MS(40)의 휴지 모드에 관련된 서비스들에만 해당되고, 본 특허출원의 범위를 넘는 오직 전용모드에 관련된 프리미티브들에 대해선 해당되지 않는다.

C1. MM-RR 서비스 인터페이스

RR 결합기 프로세스(RRC(80))는 레이어(3)의 RR 및 MM 서브레이어 사이의 표준 인터페이스(RR-SAP90)를 구현한다. 인터페이스는 실질적인 수정없이 GSM 04.07에 따른다.

C2. RRC-RRX 서비스 인터페이스

이부분에서 정의된 프리미티브들은 GSM 04.07의 슈퍼(SUPER)세트이다. 정의는 상술의 MM-RR 프리미티브를 재사용하고 RRC와 RRX 간의 내부 통신을 지원하기 위해서 새로운 프리미티브들을 추가한다.(RRX는 여기서 RRG(80) 및 RRC(82)에 대한 통칭 용어로 사용되었다.) 이 부분에서의 불필요한 말을 피하기 위해서, GSM 표준에서 동일한 서비스 프리미티브들과 파라미터에 대해서는 RR-MM 서비스 인터페이스의 정의를 참조하길 바란다.

C2.1. RRC-RRX Service Primitives

[표 C-3] RRC-RRX 서비스 프리미티브

PRIMITIVES	PARAMETERS
RRX_ABORT_IND	As RR_ABORT_IND
RRX_ABORT_REQ	As RR_ABORT_REQ
RRX_ACT_IND	As RR_ACT_IND
RRX_ACT_REQ	PrxReselectionParameters , PrxReselectionOptions
RRX_BCCH_INFO_IND	As RR_BCCH_INFO_IND
RRX_EST_CNF	As RR_EST_CNF
RRX_EST_IND	As RR_EST_IND
RRX_EST_REQ	As RR_EST_REQ
RRX_EXT_NBC_INFO_IND	ExtNbcInfo, ExtModelInf
RRX_GO_IDLE_PASSIVE_REQ	-
RRX_HPLMN_REQ	As RR_HPLMN_REQ
RRX_IDLE_PASSIVE_CNF	-
RRX_INFO_REQ	PrxCampedOptions
RRX_PLMN_LIST_CNF	As RR_PLMN_LIST_CNF
RRX_PLMN_LIST_REQ	-
RRX_REL_IND	As RR_REL_IND
RRX_SAMPLE_IND	NbrCellSamples
RRX_SAMPLE_REQ	SampleOptions, ExtNbcList, SleepDuration
RRX_SLEEP_IND	SleepStartTime, SleepDuration

RRX_GO_IDLE_PASSIVE_REQ

RRC로부터 RRX에게 액티브 상태에서 패시브 상태로 변경할 것을 요청.

RRX_IDLE_PASSIVE_CNF

RRX로부터 RRC에게 하부 레이어의 불활성화를 확인. 이 프리미티브를 전송함으로써, RRX는 RRX_SAMPLE_REQ를 수용할 준비가 되었음을 확인.

RRX_SLEEP_IND

불연속적인 수신 동작 (또는 CDMA를 위한 슬롯형 모드)에서 페이징 그룹을 위한 휴면 기간에 들어갈 때 활성화된 RRX로부터의 RRC로의 표시.

RRX_EXT_NBC_INFO_IND

이 프리미티브는 RRCO에 다른 대기 인터페이스의 인접 셀들에 관한 정보를 제공하기 위해서 RRXDP 의해서 사용된다.

RRX_SAMPLE_REQ

RRCO로부터 RRX 에게 미리 정해진 시간동안 기초적인 셀 측정 동작을 수행하도록 요청.

RRX_SAMPLE_IND

패시브 상태에서, 이 프리미티브는 RRX_SAMPLE_REQ 에 응답하기 위해서 사용된다. MS가 휴지 모드에서 셀에 캠프할 때 서빙셀 및 최강의 인접 셀들에게 요구되지 않은 재선택 파라미터들의 주기적인 보고를 제공하는데 사용된다.

C2.2 RRCO-RRX 프리미티브 파라미터

[표 C-4] RRCO-RRX 프리미티브 파라미터들

파라미터 이름	설 명
ExtModelInfo	인터페이스-특정 파라미터를 포함하는 구조 인터페이스 선호도 파라미터 인터페이스 재선택 파라미터
ExtNbdInfo	다른 대기 인터페이스에 속하는 인접 셀들에 관한 확장 정보 및 인터페이스-특정 파라미터를 포함하는 구조 파라미터: NBC_DESCR SYS_TIME(CDMA 만을 위한) NOC_PERMITTED(GSM/TDMA 만을 위한)
ExtNbdlst	패시브 인터페이스를 통하여 측정을 하기위한 인접 셀들의 목록
NbrCellSamples	하나 또는 그이상의 인접 셀들을 위한 셀 재선택 파라미터. 이것은 각 인접셀을위한 배열로 다음을 포함한다. NBC_DESCR C1(경로 손실 기준)
RrxCampedOptions	서빙셀의 파라미터를 포함하는 구조
RrxReselectionOptions	아래의 셀선택 파라미터를 포함하는 구조 IGNORE_FORBIDDEN_LAI_LIST
RrxReselectionParameters	아래의 셀선택 파라미터를 포함하는 구조 Plmn_OrAny Ba_List
SampleOptions	측정할 타입을 정의하기위해 휴지모드의 패시브 상태에서 사용됨(즉, RF 전력, 동기화, 셀정보, 확장 인접셀 정보)
SleepDuration	액티브 RRX 프로세스의 캠프된 상태에서 휴면기간의 지속기간.
SleepStartTime	액티브 RRX의 휴면기간의 시작시간

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 바람직한 일실시에에 따른, 하이브리드 GSM/CDMA 셀룰라 이동 시스템의 개략적인 블록도;

도 2 는 본 발명의 바람직한 실시예들에 따른, 휴지 모드에서 셀 및 대기 인터페이스 선택의 방법을 이해하는 데 유용한 도 1 의 시스템의 셀들을 도시한 계략도;

도 3 은 본 발명의 바람직한 일실시에에 따른, 도 1 의 시스템에서 이동국 및 기지국 서브시스템 사이의 통신 프로토콜을 도시하는 개략적인 블록도;

도 4 는 본 발명의 바람직한 일실시에에 따른, 하이브리드 GSM/CDMA 이동국의 개략적인 블록도;

도 5 는 본 발명의 바람직한 일실시에에 따른, 도 3 에 도시한 프로토콜레이어를 상세히 나타낸 개략적인 블록도;

도 6 은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 도 3 에 도시한 프로토콜 레이어들 사이에서 이동하는 메시지를 도시한 개략적인 블록도;

도 7A-7B 는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 도 1 의 시스템에서 이동국의 휴지 모드 작동을 도시한 흐름도.

도 8A-8B 및 도 9A-9B 는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 이동국에 의해 수행된 휴지 모드 프로세스를 도시한 흐름도.

도 10A 및 도 10B 는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 휴지 모드 셀 선택 방법을 도시한 흐름도.

도 11 은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 휴지 모드 셀 재선택의 방법을 도시한 흐름도.

도 12 는 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 대기 인터페이스의 방법을 도시한 흐름도.

도 13 은 본 발명의 바람직한 일실시예에 따른, 대기 인터페이스의 재선택의 요구 여부를 정하는 결정 기준을 개략적으로 도시한 흐름도.

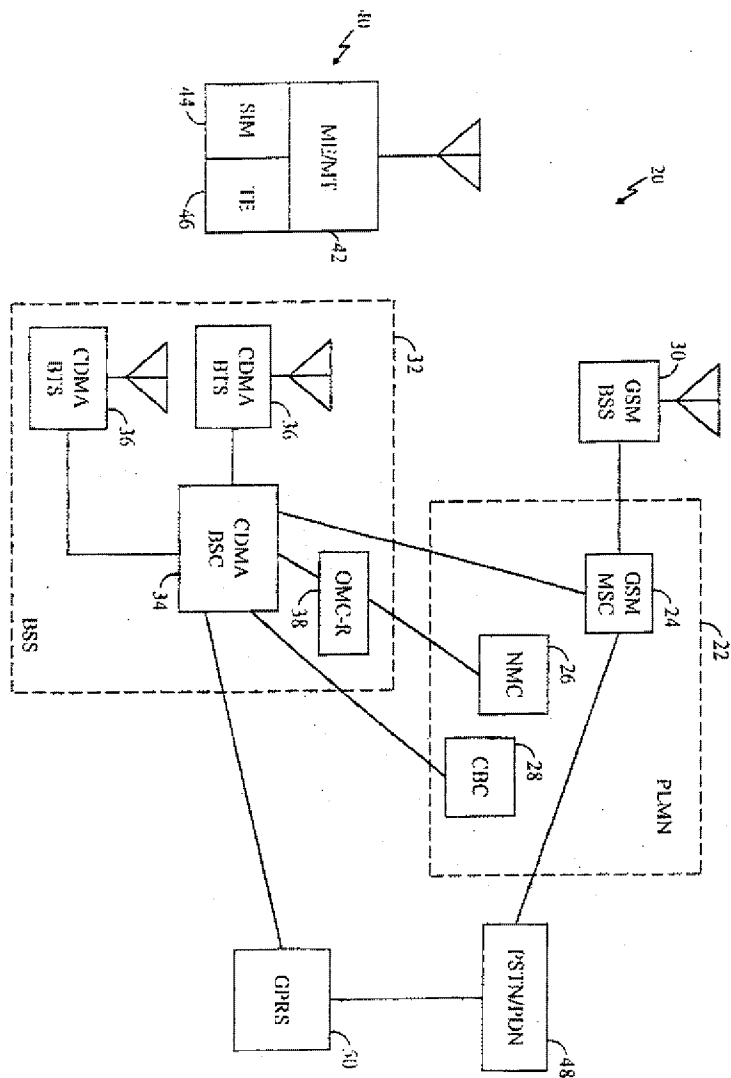
부록 A 는 본 발명의 출간된 관련 표준의 목록을 포함하며, 참조에 의해 여기에 삽입되어 있다.

부록 B 는 독자의 편의를 위하여 본 특허 출원에 사용된 용어 및 약어의 해설 요약을 포함한다.

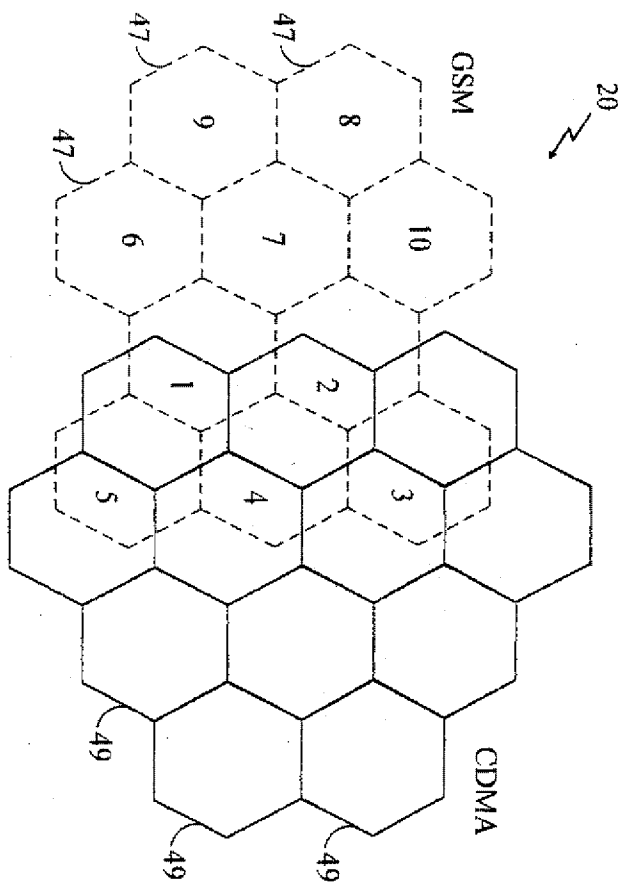
부록 C 는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른, 이동국에 의해 수행된 무선 자원(radio resource)(RR) 관리 프로토콜에 관련된 인터페이스, 프리미티브 및 상태 변수의 기술을 포함한다.

도면

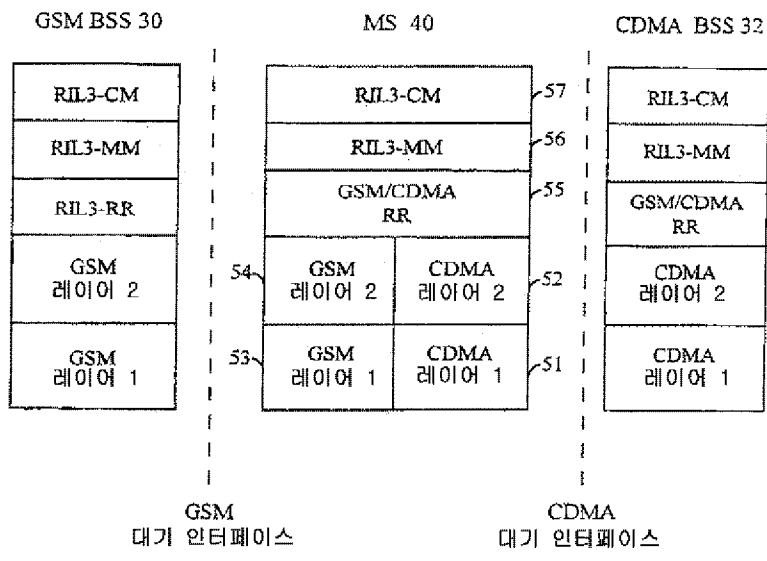
도면 1



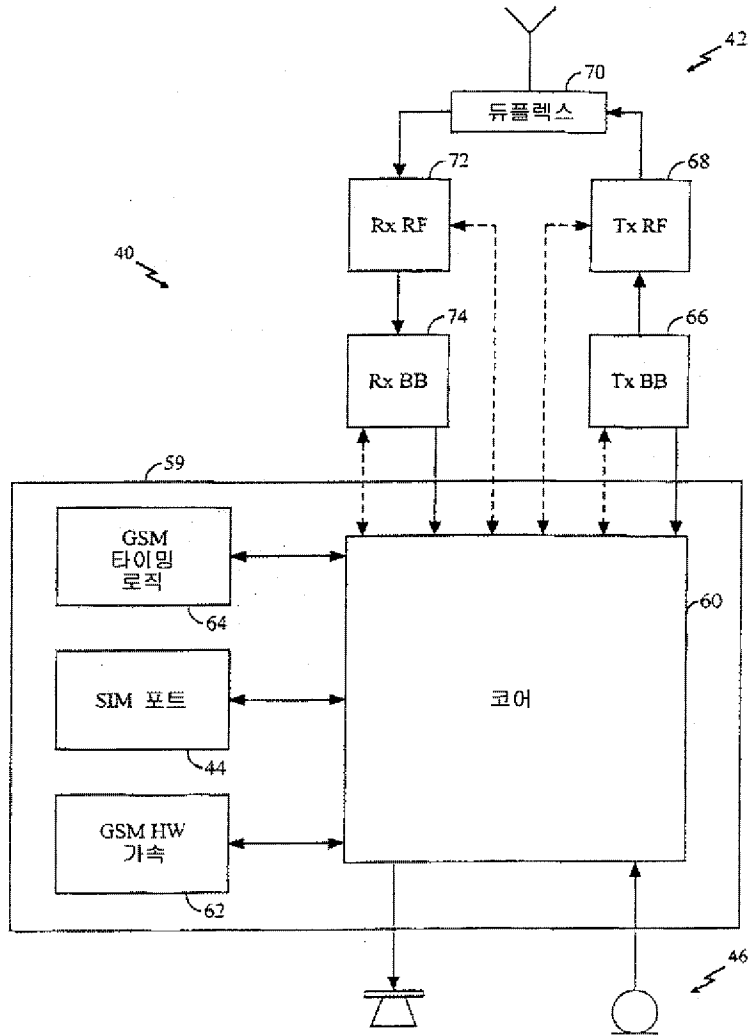
도면2



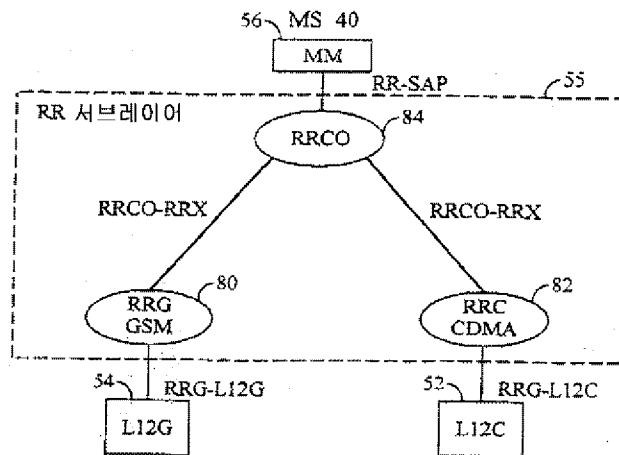
도면3



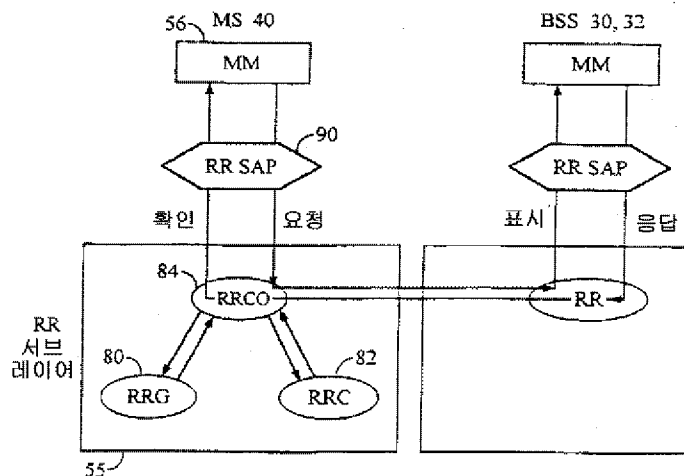
도면4



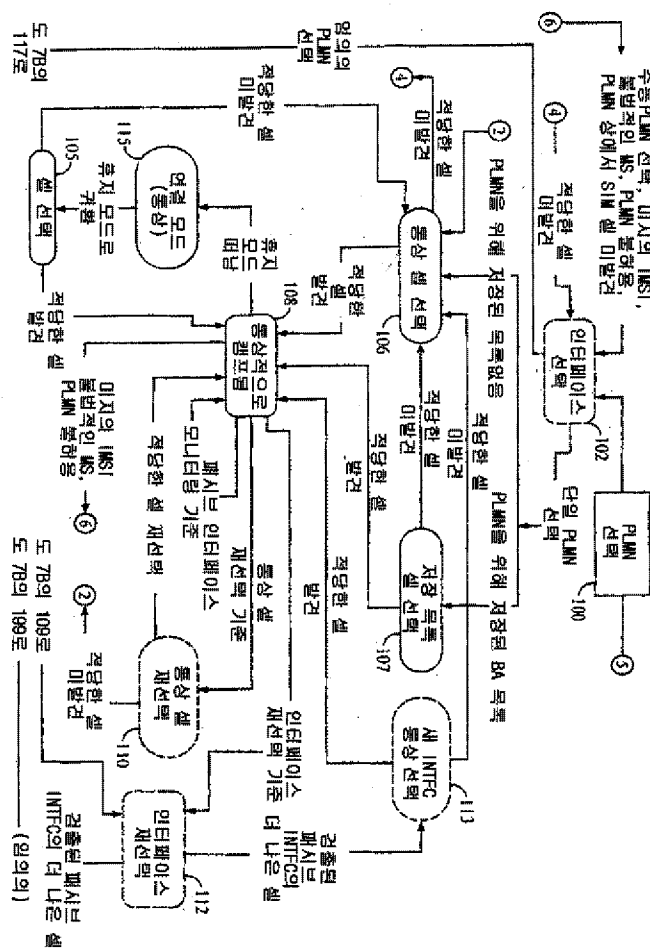
도면5

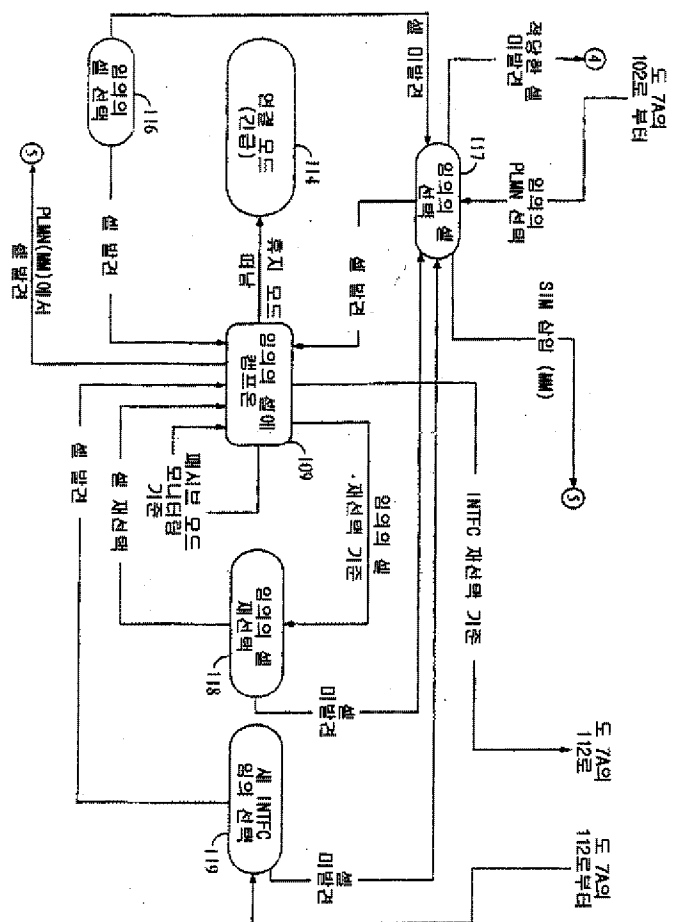


596

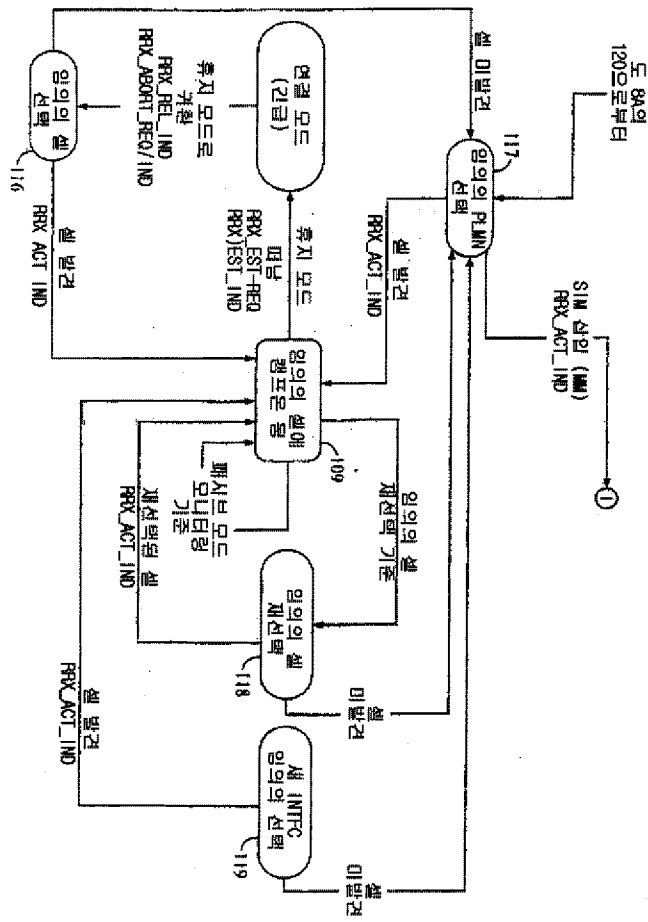


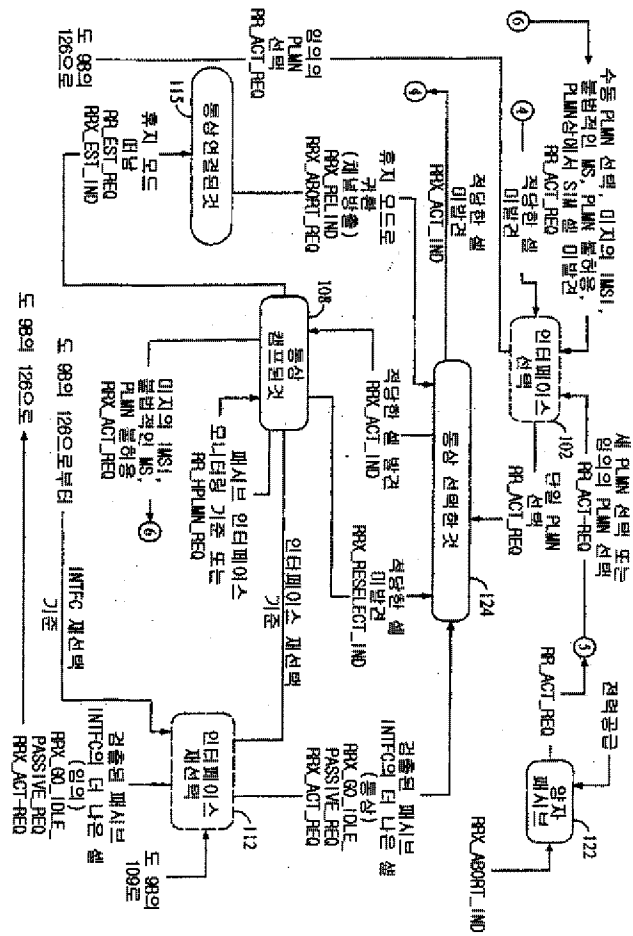
537A

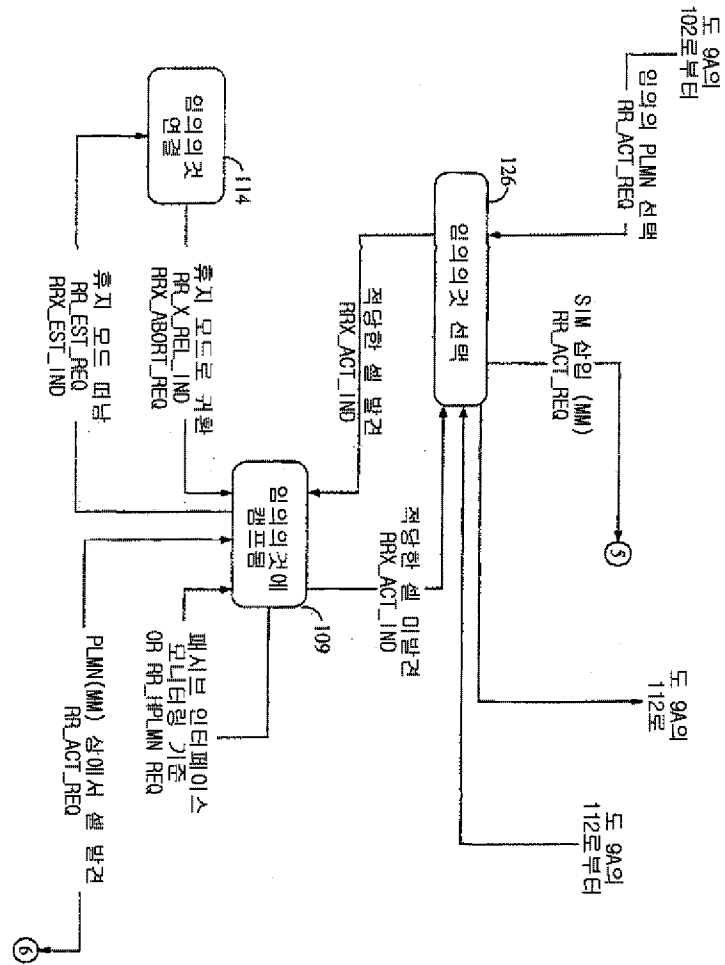




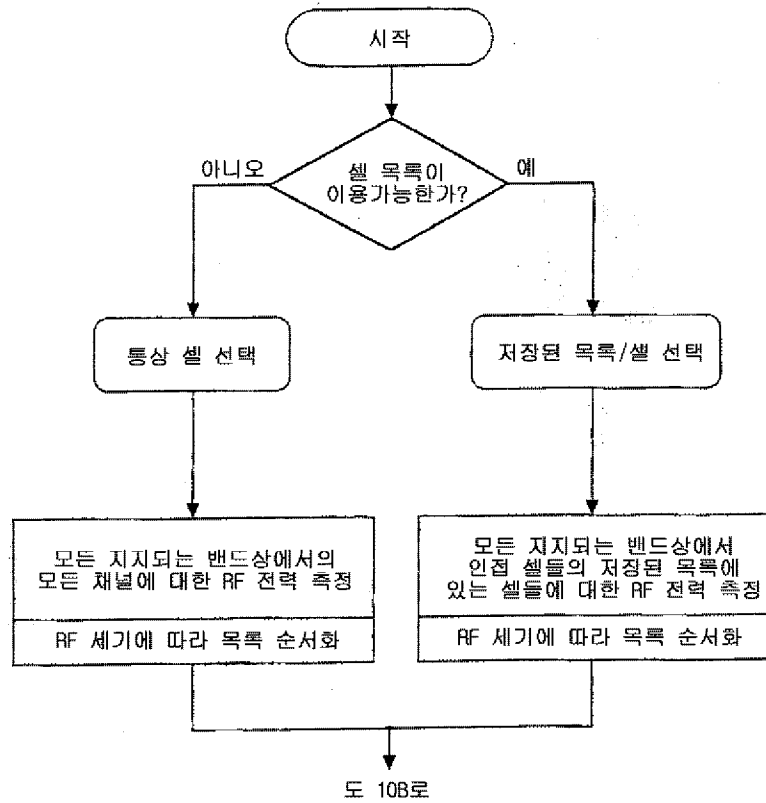
도면 3B



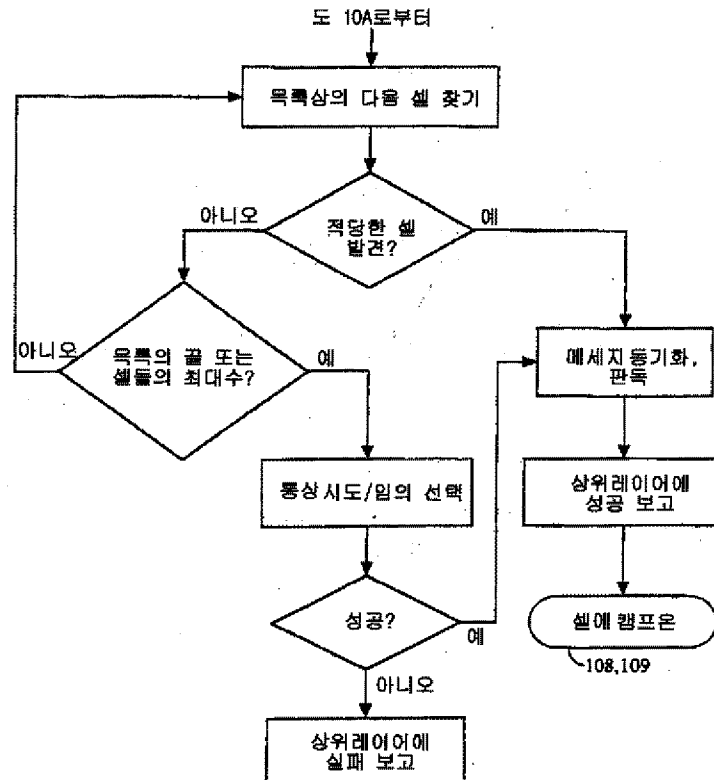




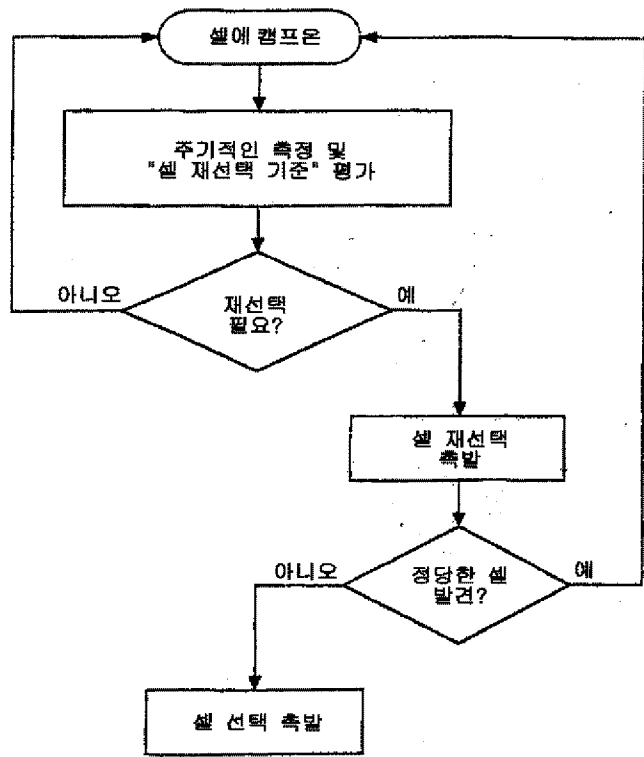
도면 10A



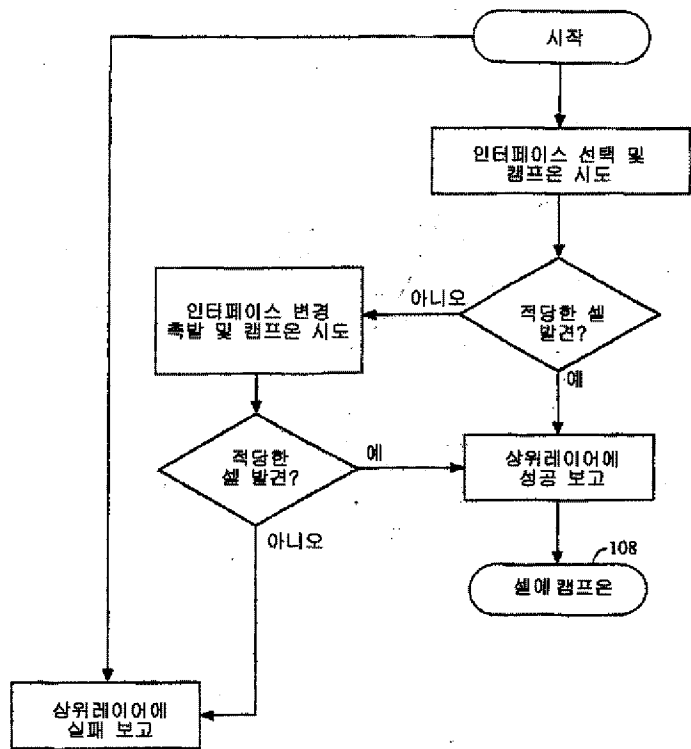
도면 10B



도면11



도면12



도면18

